ACTA SOCIETATIS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA, XVIII, N:o 6.

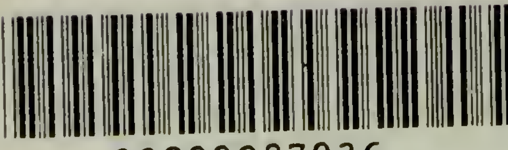
ZUR KENNTNISS DES LEBENS IN DEN STEHENDEN KLEINGEWÄSSERN AUF DEN SKÄRENINSELN.

VON

K. M. LEVANDER.

(Angemeldet d. 3. März 1900)

HELSINGFORS 1900.



ꞁTIS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA, XVIII, N:o 6.

ZUR KENNTNISS DES LEBENS IN DEN STEHENDEN KLEINGEWÄSSERN AUF DEN SKÄRENINSELN.

VON

K. M. LEVANDER.

(Angemeldet d. 3. März 1900).

HELSINGFORS 1900.

KUOPIO 1900.
O. W. BACKMANS BOKTRYCKERI.

Motto:

» . . . but is there not a risk lest we forget that the picture and the problem with which the naturalist starts, and to which he must eventually return, is the picture and the problem of the shore-pool, the wayside pond, the open sea, the moorland tarn, the birdberg, in short, wild nature and its drama of life?»

J. Arthur Thomson.
(Natural Science N:o 88. 1899).

Die zahllosen kleinen Inseln am äusseren Rande des finnischen Skärenarchipels sind überall einander sehr ähnlich. Immer bestehen sie ausschliesslich aus Urgebirge (Gneis und Granit), das besonders an den Ufern als glatt geschliffene und mit Gletscherschrammen versehene Böschungen nackt zu Tage tritt. Stellenweise sind die Ufer von Gerölle und Sand gebildet, mit oder ohne Vegetation. Hier und da finden sich auch flache Buchten mit Torfbildung *(Phragmites, Scirpus).* Die Mitte der Inseln ist aus niedrigen kuppenförmigen Felsen und Glacialschutt gebildet und mit Wald (Fichte, Kiefer, Birke), oder wenigstens mit einzelnen Bäumen und Sträuchern (Eberesche und Wachholder) bewachsen.

Auf den Felsen dieser Inseln finden sich häufig in grosser Menge vom Menschen unberührte kleine Wasseransammlungen, in welchen sich während der warmen Jahreszeit oft ein reges Leben entfaltet. Diese Tümpel und Pfützen sind meist von grosser Dauer, indem sie während des Sommers nicht austrocknen. Sie stellen ebensoviele kleine Lebensgemeinschaften oder Mikrokosmen dar, welche für das Studium der Oekologie der niederen Wasserorganismen in mehrfacher Hinsicht nicht weniger gut oder sogar besser geeignet sind, als

die grossen stehenden Gewässer, die Seen. Meistens in Aushöhlungen des Urgebirges bestehend, können die in Rede stehenden Wasserbecken als von der Natur selbst hergestellte Aquarien von wechselnder Beschaffenheit betrachtet werden. Die physischen Verhältnisse, sowie der momentane Bestand an Pflanzen und Thieren lassen sich in solch einem Aquarium jederzeit viel leichter und sicherer überblicken, als in einem See. Auch die periodischen Veränderungen in der Lebewelt sind in einem kleinen Gewässer immer bequemer und exakter zu kontroliren und zu verfolgen, als in einem grossen. Ein See, besonders wenn er grössere Dimensionen hat und noch von Landspitzen und Inseln zerspalten ist, gestaltet sich meistens in seinen verschiedenen Abtheilungen sehr verschieden z. B. in betreff der Tiefe, der Erwärmung des Wassers, der Beschaffenheit der Ufer u. s. w. und hieraus folgt, was u. a. die Entwicklung des Planktons betrifft, dass die Vermehrung der verschiedenen Planktonmitglieder zur gleichen Zeit in den verschiedenen Theilen des Sees sehr ungleich sein kann, während die Komposition des Planktons in den mittleren Theilen des Sees, infolge der Bewegung des Wassers ziemlich gleichmässig erscheint. Dagegen können die kleinen Gewässer oft als separirte Standorte eines Seelitorals betrachtet werden, wo die für einen bestimmten Standort charakteristische Flora und Fauna rein von fremden Beimischungen zu haben ist.

Es ist natürlich, dass die Untersuchung der Lebewelt der Seen, welche Standort für Fische und Vögel sind und welche überhaupt im Haushalt des Menschen und der Natur eine unvergleichlich wichtigere Rolle spielen, ein ungemein viel grösseres Interesse von Seiten des Menschen beansprucht, als die der kleinen Wasserlachen, aber wir werden nicht vergessen, dass ein grosser Theil der pflanzlichen und thierischen Bewohner der letzteren als Plankton- oder Bodenorganismen oft eine wesentliche Rolle auch in dem Stoffwechsel der Seen spielen und folglich dort ebenso gut der Untersuchung werth sind als hier. Die älteren Naturforscher, die sich mit der Untersuchung der im süssen Wasser lebenden Welt kleiner Thiere und Pflanzen beschäftigten, verschafften sich ihr Material hauptsäch-

lich aus den kleinen stagnirenden Wasseransammlungen, aus Tümpeln, Teichen und vom Seeufer. Als in den zwei letzten Jahrzehnten, seitdem eine specielle für das Leben an der Oberfläche der Seen angepasste Fauna und Flora entdeckt worden war, die Erforschung der Süsswasserseen als eine specielle Forschungsrichtung sich konsolidirte, wurde das Hauptaugenmerk in dieser Richtung das Plankton, dessen Untersuchung mit dem ganzen Reize eines neuen fruchtbaren Arbeitsfeldes zahlreiche Kräfte an sich zog. Die Untersuchung der Tümpel wurde in den Hintergrund gedrängt. So ist es gekommen, dass der mit dem Planktonnetze arbeitende moderne Seenforscher, wenn er wieder den kleinen Gewässern seine Aufmerksamkeit schenkt, sich wundert, Arten in diesen zu finden, die er als rein lacustrisch zu betrachten gewohnt ist, obgleich zahlreiche dieser Bewohner der limnetischen Region der Seen zuerst gerade in den Tümpeln und Teichen entdeckt und beschrieben worden sind. Aber nicht nur ist die Abhängigkeit der einzelnen Planktonten von den äusseren natürlichen Lebensbedingungen leichter in einem Tümpel zu verfolgen als in einem grossen See, sondern auch für allerlei Experimente werden unsere natürlichen »Felsenaquarien» sich gut eignen.

In den Seen beobachten wir die auffallende räthselhafte Erscheinung, dass gewisse Planktonalgen und -thiere in dem einem See vorhanden sind, in dem Nachbarsee aber fehlen können und umgekehrt, obgleich die beiden Seen anscheinend dieselben physischen Lebensbedingungen ihren Bewohnern darbieten. Dieser räthselhaften Erscheinung liegt wahrscheinlich ein Komplex von Ursachen zu Grunde, der vielleicht besser durch den Vergleich der Tümpel unter einander eruirt werden kann, in welchen der Thier- und Pflanzenbestand oft sehr grosse Differenzen aufweist. Denn man ist hier in der Lage, experimentell vorzugehen durch willkürliche Eingriffe in das Leben der Thiere und Pflanzen, indem man neue Bewohner einsetzen und andere eliminiren kann.

Schliesslich dürfte es noch geboten sein, in anbetracht der Bedeutung, welche die Bewohner der stagnirenden Gewässer, speciell die einzelligen, für die hygienische Wasserbe-

urtheilung in letzter Zeit gewonnen haben [1]), den Tümpelorganismen auch mit Rücksicht auf ihre Eigenschaft als Reagens auf die Beschaffenheit der von ihnen bewohnten Gewässer eine specielle Aufmerksamkeit zu schenken.

Die angedeuteten Gesichtspunkte scheinen mir eine genügende Motivirung zu sein für meine während mehrerer Sommer auf der an kleinen Felsentümpeln reichen Insel Esbo-Löfö neben der Untersuchung der Meeresfauna und des Binnenseeplanktons mit besonderer Vorliebe gepflegten Untersuchung der Tümpel, die sich ausserdem noch als ausgezeichnete Bezugsquellen von Untersuchungsmaterial für die Studenten, welche ich in das Studium der Süsswasserorganismen einzuführen hatte, erwiesen.

Die vorliegende Abhandlung beginnt mit einem Versuche, die von mir untersuchten Gewässer nach ihrer topographischen Lage und ihrer Beschaffenheit in natürliche Kategorien einzutheilen. Nachdem dann im Folgenden die verschiedenen physichen Existenzbedingungen, welche die Gewässer ihren meistens sehr kleinen Bewohnern bieten und die in der Oekologie der letzteren ihren Ausdruck finden, beleuchtet sind, werden genauere Beschreibungen der einzelnen Gewässergruppen nebst Verzeichnissen über die zugehörigen Lebewesen gegeben. Zum Schluss folgen anhangsweise die Beschreibungen der neuen Arten, die in den untersuchten Gewässern gefunden wurden, und einzelne biologische Bemerkungen.

---

[1]) Metz, C., Mikroskopische Wasseranalyse. Anleitung zur Untersuchung des Wassers mit besonderer Berücksichtigung von Trink- und Abwasser. Berlin 1898.

I. Allgemeiner Theil.

I. Das Untersuchungsgebiet. Die stehenden Gewässer, die den Gegenstand dieser Untersuchung ausmachen, sind zum grössten Theil auf folgende 11 kleine Inseln in den westlichen Skären von Helsingfors vertheilt.

Lill-Löfö,	11	km	SW	von	Helsingfors.
Stor-Löfö	»	»	»	»	»
Österklippan	»	»	»	»	»
Sumparn	»	»	»	»	»
Gåsgrundet	12	»	»	»	»
Knapperskär	13	»	»	»	»
Stenskär	14	»	SSW	»	»
Kytö	15	»	SW	»	»
Träskholmen	11	»	W	»	»
Hundörn	9	»	SSW	»	»
Rysskär	$8^1/_2$	»	SW	»	»

Von diesen Inseln, von denen die grössten nicht einen km in ihrer Längsausdehnung erreichen, finden sich nur die zwei letzterwähnten im Kirchspiele Helsinge, alle anderen in Esbo. Das ganze Gebiet liegt zwischen 60° 5′ und 60° 10′ N. Lat. und 24° 40′ und 25° 0′ O. Long. v. Greenw.

II. Eintheilung der Kleingewässer. Die untersuchten stehenden Wasseransammlungen, die wegen ihrer geringen Grösse im Gegensatze zu den Seen unter dem Namen Kleingewässer (Tümpel, Pfützen, Sümpfe u. a.) zusammengefasst werden können, zeigen in ihren physischen und oekologischen Verhältnissen beträchtliche Verschiedenheiten, auf Grund welcher sie in folgende Gruppen eingetheilt werden.

A. Brackwasserhaltige.

Litorale Becken mit brackischem Wasser, die im Laufe des Sommers nie austrocknen, also permanent sind.

1. *Intralitorale Seewasserbassins:* in den Aushöhlungen der Uferfelsen gebildete mittelgrosse oder grosse Bassins, die bei gewöhnlichem, oder normalem Stande des Seewassers iso-

lirt sind, zeitweise aber bei hohem Wasserstande, oder bei sehr bewegter See mit dem Meere in offene Verbindung treten.

2. *Spritzwasserlachen:* permanent wassergefüllte Felsentümpel in der normalen Spritzzone.

3. Stagnirende *subsalse Felsentümpel.* Sie liegen adlitoral, d. h. im Bereich der Spritzzone bei sehr hohem Wasserstande.

4. *Seetangtümpel:* Felsentümpel oder in weichem Ufer gebildete, meistens sumpfartige Lagunen, in welchen bei Herbststürmen Seetangmassen angehäuft werden, die nachher in den Wasserbecken verfaulen. Der Bodensatz riecht stark nach Schwefelwasserstoff.

B. Süsswasserhaltige.

Supralitorale.

a. Ohne Moosvegetation.

5. *Ephemäre Regenwasserlachen:* periodisch austrocknende Regenwasseransammlungen in kleinen flachen Felsenaushöhlungen.

6. *Permanente Regenwassertümpel* in Aushöhlungen der nackten Felsen.

Subtypus *a.* Mit glatten Wänden. Das Wasser farblos.

Subtypus *b.* Mit Moos, Torfmoos und Gras in den Ecken und Ritzen der Wände. Das Wasser in der Regel braun (humushaltig).

b. Mit Moosvegetation in Wasser (torfwasserhaltige).

7. *Moostümpel:* permanente oder, häufiger noch, austrocknende Wasseransammlungen, an deren Boden *Hypnum* wächst. Freie Wasserfläche vorhanden.

8. *Felsensphagnete:* mit Torfmoos erfüllte Aushöhlungen oder Klüfte der Felsen. Kein freier Wasserkörper. Torfmoore *en miniature.*

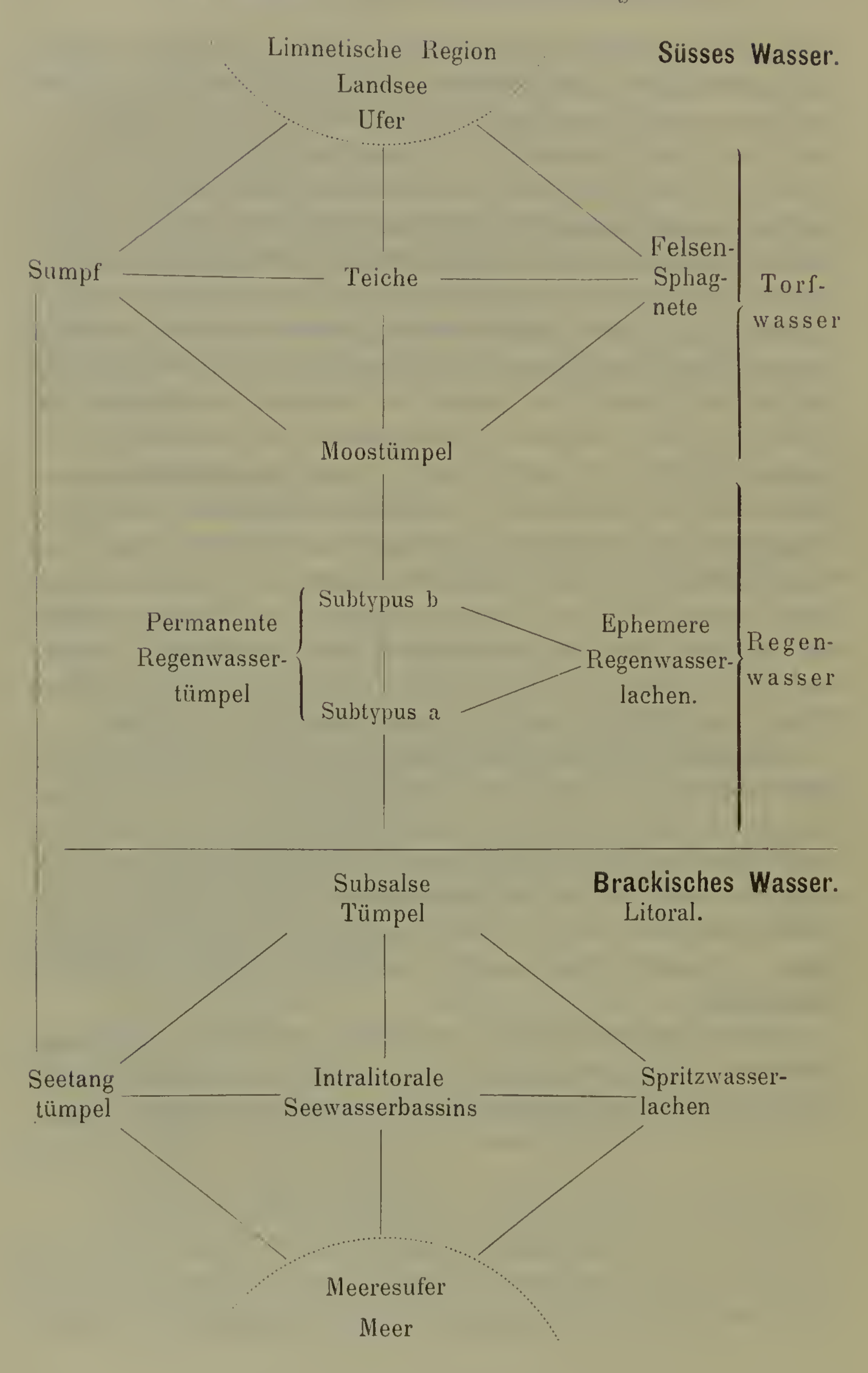
9. *Sümpfe:* grosse oder mittelgrosse, gewöhnlich permanente Gewässer, deren Boden mit Sumpfpflanzen bewachsen ist. Am Ufer findet sich stets Moos.

Dass die in obiger Weise kurz charakterisirten Tümpelgruppen, in der Natur durch allerlei Zwischenformen mit einander verbunden sind, ist kaum nöthig anzudeuten. Die s. g. intralitoralen Felsenbassins und die Tangtümpel sind oft wenig ver-

schieden von den angrenzenden Buchten, die durch engere oder weitere Öffnungen permanent mit dem offenen Meere in Verbindung stehen. Auch können jene, seltener oder häufiger, je nach Lage und Bodenplastik, in offene Verbindung mit dem Meer treten und erscheinen dann als Buchten des Meeresufers. Die in der Spritzzone gelegenen Felsenlachen unterscheiden sich manchmal topographisch und mit Hinsicht auf ihre Bevölkerung wenig sowohl von den ersten Kategorien, als auch von den subsalsen Felsentümpeln. Die letzterwähnten wieder sind den dabeiliegenden Regenwasserbecken physiognomisch ganz ähnlich und werden von diesen nur durch die schwach salzgehaltige Beschaffenheit ihres Wassers unterschieden. Die permanenten Regenwasserbecken, die gewöhnlich eine sehr arme mikroskopische Algenvegetation entwickeln, sind durch mancherlei Übergangsformen mit den Moostümpeln verbunden. Zwischen diesen und den beträchtlicheren Wasseransammlungen, die wegen einer üppigen Makrophytenflora schon den Namen von Sümpfen verdienen, giebt es gleichfalls vermittelnde Zwischenstadien. Ebenso sind die typischen minutiösen Regenwasserlachen mit stabileren Wasseransammlungen durch allerlei Übergänge verbunden.

Obgleich also an dieser Eintheilung unvermeidlich etwas künstliches haften bleibt, wenn man auch, wie es hier geschehen ist, nur die mehr typischen Formen eine definirbare Kategorie bilden lässt, möchte ich doch darauf hinweisen, dass derselbe Fall eintreten würde bei einer Klassifikation unserer zahllosen, der Grösse und Natur nach so ausserordentlich wechselnden Landseen. In beiden Fällen bewährt sich der Ausspruch *natura non facit saltus.*

Zur leichteren Übersicht der hier aufgestellten Gewässerkategorien in ihren Beziehungen untereinander, zum Meere, sowie zu den Teichen und Landseen möge das folgende Schema dienen.


Limnetische Region
Landsee
Ufer
Süsses Wasser.
Sumpf
Teiche
Felsen-
Sphag-
nete
Torf-
wasser
Moostümpel
Permanente
Regenwasser-
tümpel
Subtypus b
Subtypus a
Ephemere
Regenwasser-
lachen.
Regen-
wasser
Subsalse
Tümpel
Brackisches Wasser.
Litoral.
Seetang
tümpel
Intralitorale
Seewasserbassins
Spritzwasser-
lachen
Meeresufer
Meer

III. Bemerkungen über einige physische Verhältnisse der Kleingewässer. Für die obige Klassifikation bildeten die topographische Lage, die Grösse, die Dauerhaftigkeit, sowie die Beschaffenheit des Wassers und das Fehlen oder Vorhandensein der makroskopischen Vegetation die hauptsächlichen Direktiven. Diese Momente werden demnach zuerst besprochen werden und danach sollen die thermischen Verhältnisse, das Einfrieren und die Bewegungen des Wassers (Durchlüftung) zur Erörterung kommen.

Die *topographische Lage* ist insofern von Bedeutung, als davon in erster Linie abhängt, ob unsere Gewässer brackisches Wasser oder reines Süsswasser enthalten. Nach der topographischen Lage unterscheiden sich die intralitoralen von den höher gelegenen adlitoralen Spritzwasserlachen und den subsalsen Tümpeln. Was die supralitoral gelegenen reinen Süsswasseransammlungen betrifft, so kann im Allgemeinen gesagt werden, dass die Regenwasserbecken sich auf den nackten Uferfelsen bilden und zwar so, dass die dem Typus *a* anhörenden in der Regel näher dem Litoral liegen, als die dem Typus *b* zugezählten, während die Felsensphagnete meistens höher als alle anderen an der Waldgrenze oder in den mittleren Theilen der Insel sich gebildet haben.

Die *Grösse,* die Tiefe und Ausdehnung des Wasserbeckens, ist vor Allem deshalb von Bedeutung, weil es von diesen Umständen hauptsächlich abhängt, wie sich die Gewässer gegen das Austrocknen verhalten. Dabei ist auch das Fehlen oder Vorhandensein von Moos und anderen Makrophyten ebenfalls von grosser Bedeutung. Die Spritzwassertümpel und die temporären Regenwasserlachen unterscheiden sich von den permanent gefüllten Becken durch ihre relativ viel geringere Grösse. Sie sind überhaupt die kleinsten Becken, und ihnen stehen als anderes Extrem die intralitoralen Seewasserbassins, die Seetangtümpel und die Sümpfe gegenüber, die 20—50 m lang sein können.

Nach dem Verhalten gegen das Austrocknen werden die stehenden Kleingewässer in permanente und periodisch austrocknende eingetheilt. Die Dauerhaftigkeit oder *Persistenz* ist nicht nur von der Tiefe und horizontalen Ausdehnung, sondern auch

von der Form des Beckens und der Beschaffenheit des Grundes, sowie vom Vorhandensein von Vegetation abhängig. Ausserordentlich häufig in den Skären sind die zahlreichen in Felsenaushöhlungen gebildeten Tümpel, in denen das Wasser eine Tiefe von etwa 0,1—0,3 m besitzt und die infolge häufiger Niederschläge und geringer Abdünstung vom Frühling bis zum Winter nie ganz austrocknen. Dadurch ist ermöglicht das konstante Vorkommen in gewissen permanenten Tümpeln von solchen Arten wie *Bosmina brevispina* Lilljeb., *Polyphemus pediculus* de Geer und *Ceriodaphnia pulchella* G. O. S., die sich, soweit meine Beobachtungen reichen, während des Sommers kontinuirlich ohne Dauereibildung fortpflanzen. Die kleinen, flachen, ephemer gefüllten Regenwasserlachen dagegen beherbergen konstant mehrere andere charakteristische Bewohner, bei denen ein periodisches Austrocknen des Wassers als ein Lebensbedürfniss erscheint, da sie nur in solchen Wasseransammlungen gedeihen und in den permanenten Regenwasserbecken vermisst werden.

Im Allgemeinen erscheinen die Bodenorganismen wenig abhängig von der Grösse der Gewässer. So leben die *Chydorus* und *Alona*-Arten unter den Cladoceren, die Cathypniden, Coluriden, Diaschizen unter den Rotatorien sowohl in den grössten, als auch in den kleinsten permanenten Wasseransammlungen. Die freischwimmenden und Schwebeformen zeigen in dieser Hinsicht erhebliche Differenzen. Mehrere limnetische Organismen, die z. B. schon in dem kleinen kaum $^1/_2$ km langen und etwa 3 m tiefen Binnensee auf der Insel Stor-Pentala (Esbo) im Plankton vertreten sind, *fehlen* ganz auch in den grössten permanenten Tümpeln und Sümpfen in meinem Untersuchungsgebiete. Als derartige lacustrisch-limnetische Organismen, die also ganz speciell an die physischen Lebensbedingungen angepasst sind, welche in der mittleren Region der grossen stagnirenden Gewässern herrschen, können aus dem Plankton der kleinen Binnenseen (Stor-Pentala-träsk, Finnträsk, Witträsk, Lohijärvi u. a.) an der hiesigen Küste insbesonders die nachfolgenden angeführt werden.[1])

---

[1]) Levander, K. M., Zur Kenntniss der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn., XIX, N:o 2. 1900.

Cyanophyceæ:	*Anabæna flos aquæ* Bréb.
	A. spiroides Klebahn.
	Aphanizomenon flos aquæ Ralfs.
	Gloiotrichia echinulata Richter.
	Clathrocystis æruginosa Henfr.
Palmellaceæ:	*Pediastrum duplex* Meyen var. *clathratum* A. Br.
Diatomaceæ:	*Asterionella formosa* Hass v. *gracillima* Grun.
	Fragilaria capucina Desm.
	Melosira crenulata Ktzg.
	Rhizosolenia longiseta Zach.
	Atheya zachariasi Brun.
Mastigophora:	*Dinobryon stipitatum* Stein.
	D. divergens Imh.
	Actinoglena klebsiana Zach.
	Mallomonas ploeslii Perty.
	Ceratium hirundinella O. F. M.
Rhizopoda:	*Difflugia lobostoma* Leidy v. *limnetica* Lev.
Ciliata:	*Codonella lacustris* Entz.
Rotatoria:	*Conochilus unicornis* Rouss.
	Floscularia mutabilis Bolton.
	Asplanchna priodonta Gosse.
	A. herrickii de Guerne.
	Triarthra longiseta Ehrbg. v. *limnetica* Zach.
	Mastigocerca setifera Lauterb.
	M. hamata Zach.
	M. capucina Wierz.
	Anuræa cochlearis Gosse.
Cladocera:	*Limnosida frontosa* G O. S.
	Diaphanosoma brachyurum Lievin.
	Daphnia galeata G. O. S.
	Hyalodaphnia cristata G. O. S.
	H. jardinei Rich.
	Bosmina coregoni Baird.
	» *brevirostris* P. E. Müll.
	Holopedium gibberum Zadd.
	Leptodora hyalina Lillj.
Cyclopidæ:	*Cyclops oithonoides* G. O. S.
Calanidae:	*Diaptomus graciloides* Lilljeb.
	D. gracilis G. O. S.
	Heterocope appendiculata G. O. S.
	Eurytemora lacustris Poppe.

Andere pflanzliche und thierische Organismen, die in manchen Seen eulimnetisch auftreten, gedeihen auch gut in den Tümpeln, zum Theil sogar in den sehr kleinen. Von derartigen Planktonorganismen, die in ihrem Vorkommen fast unabhängig von der Grösse des Wasserbeckens erscheinen, kommen in unseren Tümpeln z. B. die unten verzeichneten vor:

Cyanophyceæ: *Cœlosphærium kützingianum* Næg.
Palmellaceæ: *Pediastrum duplex* Meyen.
P. boryanum Menegh.
Dictyosphærium pulchellum Wood.
Desmidiaceæ: *Staurastrum gracile* Ralfs.
Diatomaceæ: *Tabellaria flocculosa* Ktzg.
Asterionella formosa Hass.
Mastigophora: *Dinobryon sertularia* Ehbg.
Uroglena volvox Ehbg.
Synura uvella Ehbg.
Pandorina morum Bory.
Eudorina elegans Ehbg.
Trachelomonas volvocina Ehbg.
Peridinium tabulatum Clap. & Lachm.
Gymnodinium fuscum Stein.

Zu dieser Gruppe sind von den Tümpelbewohnern zu zählen auch fast alle im freien Wasser der Tümpel sich schwimmend aufhaltenden Cladoceren, bei denen eine limnetische Lebensweise beobachtet worden ist, obgleich dieselben in den Landseen *Finlands* bisher nur im Plankton der Uferregion beobachtet wurden. Solche sind:

Daphnia longispina O. F. M.
Ceriodaphnia pulchella G. O. S.
Scapholeberis mucronata O. F. M.
Bosmina brevispina Lilljeb.
Polyphemus pediculus de Geer.

Von diesen ist z. B. die in den permanenten Regenwassertümpeln so häufige *Daphnia longispina* in mehreren Seen der Schweiz eine eulimnetische Art. In den finnischen Landseen ist sie nie in der offenen mittleren Region wahrgenommen worden.

Unter den Rotatorien findet man mehrere planktonisch auftretende Formen, welche nicht in unseren Tümpeln leben, in den pflanzenreichen Teichen und Sümpfen, oft von kleinen Dimensionen, dagegen gut gedeihen. Als solche sind hier zu nennen:

Polyarthra platyptera Ehbg.
[*Notholca longispina* Kell.]
» *acuminata* Ehrbg.
Anuræa aculeata Ehbg.
Ploeosoma hudsoni Imh.
P. triacantha Bergendal.

Auch verschiedene Cladoceren (*Leptodora*, *Holopedium*) und Copepoden (*Diaptomus*) finden sich sowohl in dem See- wie im Teichplankton, aber in den Tümpeln nicht.

Was schliesslich die pelagischen Organismen des finnischen Meerbusens betrifft, wie *Chætoceros bottnicus* Cleve, *Dinobryon pellucidum* Lev., *Aphanizomenon flos aquæ* Ralfs, *Anuræa aculeata* und *cochlearis*-Varietäten u. a., so sei hier bemerkt, dass sie in den geschlossenen, littoralen Seewasserbassins nicht gedeihen. Sie werden in diesen nur vereinzelt, als zufällige Immigranten, hin und wieder angetroffen.

Die Beschaffenheit des Wassers. Nach der chemischen Beschaffenheit des Wassers zerfallen die vorliegenden Gewässer in süsse und brackwasserhaltige. Diese Eintheilung beruht, wie schon angedeutet, auf den Beziehungen der Kleingewässer zum Seeufer. Zahlreiche Süsswasserorganismen aus den verschienen systematischen Abtheilungen verhalten sich sehr indiffirent dem geringen Salzgehalt unseres Meer- und Brackwassers gegenüber. Besonders unter den Mastigophoren, Rhizopoden, Ciliaten, Rotatorien, Cladoceren, Copepoden, Hydrachniden, Gastropoden und Fischen finden wir in dem hiesigen Meereswasser zahlreiche Vertreter, wie auch näher aus der Zusammenstellung der Fauna und Flora des Meereswassers in den hiesigen Skären hervorgehen wird, die bald von mir veröffentlicht werden soll. Es sei hier nur bemerkt, dass viele von den häufigsten im hiesigen Küstenwasser vertretenen Süsswasserorganismen zu-

gleich zu den am weitesten verbreiteten in jeder Klasse gehören, eben in Folge ihrer grossen Gleichgültigkeit der Beschaffenheit des umgebenden Mediums gegenüber. Auf das Vorkommen anderer Organismen übt die geringe Salzmenge, welche dem Wasser einen brackischen Geschmack giebt, einen bestimmenden Einfluss aus. Von den in dieser Beziehung empfindlichen Amphibien zeigen meine Versuche, dass die Froscheier ganz gut im Meereswasser sich entwickeln und auch ältere, aus süssem Wasser genommene Froschlarven sich ohne Schwierigkeit in Seewasser züchten lassen, wie ich auch Larven vom Frosch zuweilen in den stagnirenden subsalsen Tümpeln beobachtet habe, aber die in den permanenten Süsswassertümpeln häufigen Tritonen und ihre Larven wurden fast nie in brackischem Wasser gesehen. Gewisse Daphnien *(D. longispina, Scapholeberis mucronata)* gedeihen häufig noch in den stagnirenden subsalsen Tümpeln, aber in reines Meereswasser gebracht, wo der Salzgehalt grösser ist, sterben sie nach ein bis zwei Tagen. So auch *D. pulex*.

Dass die Tümpel mit schwach brackischem Wasser einen eigenartigen Lebensbezirk darstellen, geht daraus hervor, dass gewisse Organismen nur in diesen angetroffen werden. Als solche sind zu nennen *Pedalion fennicum* Lev. und zwei grüne Mastigophoren, *Brachiomonas submarina* Bohlin und *gracilis* Bohlin. An entsprechenden Stellen in den äussersten Skären von Stockholm, wo der Chlorgehalt 1,32 gr pro Liter betrug, hat K. Bohlin [1]) neben den zwei zuletzt genannten Formen noch zwei andere einzellige grüne Organismen beschrieben, die wahrscheinlich auch bei uns vorkommen dürften, und zwar: *Oocystis echidna* und *Phæodactylum tricornutum*.

Was die rein süssen Gewässer betrifft, so wechselt die Beschaffenheit des Wassers je nach der Art des Bodens, nach dem Vorkommen oder Fehlen von Moos und Torfmoos, oder von organischen Verunreinigungen u. s. w. Es ist in dieser Hinsicht hauptsächlich ein Unterschied zu machen zwischen den

---

[1]) Bohlin, K., Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen. Öfversigt af Kongl. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm. 1897. N:o 9.

auf reinem Felsengrund liegenden Regenwassertümpeln (permanenten und ephemären) und den von Humussäuren und aufgelösten Stoffen mehr oder minder braun gefärbten Torfgewässern (Moostümpeln, Sphagneten, Sümpfen). Wahrscheinlich sind auf diese ungleichartige Beschaffenheit des Wassers einige von den Differenzen zurückzuführen, die die Zusammensetzung der Fauna und Flora der verschiedenen Süsswassertümpelkategorien aufweist.

Die Vegetation. Beim Vergleich der an Species armen Regenwassertümpel mit den mit Moos und Sumpfpflanzen bewachsenen Torfgewässern tritt die grosse Bedeutung der Vegetation für das Leben in den Tümpeln klar hervor. Die Verschiedenheiten der Algen- und Thierformationen in den beiden Gewässerarten sollen in der zweiten Abtheilung näher dargelegt werden; es sei hier nur im Voraus bemerkt, dass besonders in den Torfgewässern eine wohl charakterisirbare mikroskopische Pflanzen- und Thiergesellschaft sich unterscheiden lässt.

Das Moos, *Hypnum* und *Sphagnum*, welches in manchen Tümpeln wächst, befördert sehr die Abdunstung des Wassers. Die moosigen Tümpel sind weniger dauerhaft, als gleich grosse und in gleicher Weise exponirte reine Felsentümpel. Mit Hinsicht auf die täglichen Temperaturveränderungen im Wasser, wo Moos wächst, spielt letzteres eine bemerkenswerthe Rolle. Das Torfmoos und der Humus, welche sich in den mit Moos und grösseren Pflanzen bewachsenen Gewässern bilden, sind sehr geeignet für die Aufbewahrung von Cysten, Dauereiern und Sporen, was schon aus der Reichlichkeit und grossen Persistenz der s. g. sphagnophilen Algen und Thiere hervorgeht.

Überhaupt äussert sich in sehr mannigfaltiger Weise die Bedeutung der makrophytischen Vegetation für das Leben der Thiere. Als ein Beispiel sei an dieser Stelle erwähnt, dass die aller Makrophyten baren subsalsen und Regenwassertümpel ausschliesslich von solchen Phryganidenlarven bewohnt sind, die als Baumaterial für ihre Gehäuse Sandkörner brauchen, während in den nahe liegenden Torfmoostümpeln auch solche Arten leben, die aus Pflanzentheilchen ihre Gehäuse bauen.

Temperatur. Über die thermischen Verhältnisse kann im Allgemeinen gesagt werden, dass je kleiner ein Wasserbecken ist, desto schneller das Wasser durchgewärmt und abgekühlt wird, vorausgesetzt, dass die lokalen Verhältnisse (topographische Lage, Exponirtheit der Sonne und dem Winde, Boden) sich ähnlich gestalten. Um dies zu beleuchten gestatte ich mir hier einige gleichzeitige Temperaturen anzugeben, die ich in drei auf Felsengrund an der Südseite der Insel Lill-Löfö gelegenen vegetationslosen, verschieden grossen, unbeschatteten und permanenten Regenwasserbecken fand. Da der Zweck der nachfolgenden Temperaturangaben auch noch darin besteht, eine gewisse Vorstellung von der Temperatur der Kleingewässer in unseren Skären als einer Funktion des Klimas zu geben, so habe ich noch für jeden Tümpel eine Angabe über die Temperatur an einem warmen Septembertage hinzugefügt.

Tümpel n:o 17.

Länge 3,50 m, Breite 2,50 m, Wassertiefe 0,40 m.

Die Temperatur des Wassers wurde in 15 cm Tiefe gemessen. So auch in den anderen Tümpeln.

Tag.	Stunde.	Temp. d. Luft.	Temp. d. Wassers.	Ampitude d. Wassertemp.
12. VII.	2 n. M.	+ 21° C	+ 25,6° C	6,8—8,2° C
13. VII.	3,5′ v. M.	+ 15,2° C	+ 18,8° C	
» »	1 n. M.	+ 21,9° C	+ 27,0° C	
6. VIII.	2,30′ n. M.	+ 16,2° C	+ 20,2° C	7,8—2,5° C
7. VIII.	4,35′ v. M.	+ 7,2° C	+ 12,4° C	
» »	1,46′ n. M.	+ 9,4° C	+ 14,9° C	
2. IX.	3,10′ n. M.	+ 14,8° C	+ 16,3° C	

Tümpel n:o 22.

Länge 2,20 m, Breite 1,80 m, Wassertiefe 0,30 m.

Tag.	Stunde.	Temp. d. Luft.	Temp. d. Wassers.	Amplitude d. Wassertemp.
12. VII.	1,55′ n. M.	+ 21° C	+ 25,5° C	7,2—7,5° C
13. VII.	2,55′ v. M.	+ 15,2° C	+ 18,3° C	
» »	12,53′ n. M.	+ 21,9° C	+ 25,8° C	
6. VIII.	2,20′ n. M.	+ 16,2° C	+ 20° C	9,4—3,6° C
7. VIII.	4,26′ v. M.	+ 7,2° C	+ 11,6° C	
» »	1,40′ n. M.	+ 9,4° C	+ 15,2° C	
2. IX.	2,55′ n. M.	+ 14,8° C	+ 16,6° C	

Tümpel n:o 21.

Länge 1,70 m, Breite 0,40 m, Tiefe 0,20 m.

Tag.	Stunde.	Temp. d. Luft.	Temp. d. Wassers.	Amplitude d. Wassertemp.
12. VII.	1,55′ n. M.	+ 21° C	+ 27,5° C	9,7—12,2° C
13. VII.	3, v. M.	+ 15,2° C	+ 17,8° C	
» »	12,55′ n. M.	+ 21,9° C	+ 30,° C	
6. VIII.	2,25′ n. M.	+ 16,2° C	+ 20,6° C	10,2—5° C
7. VIII.	4,26′ v. M.	+ 7,2° C	+ 10,4° C	
» »	1,44′ n. M.	+ 9,4° C	+ 15,4° C	
2. IX.	3, n. M.	+ 14,8° C	+ 17,4° C	

Noch grösser war der tägliche Temperaturwechsel an der Oberfläche der Moosdecke eines *Sphagnum*tümpels (n:o 24); ich fand hier:

d. 12. VII. 2,17′ n. M. + 29,9° C,
d. 13. » 3,20′ v. M. + 14,7° C,
» » » 1,5′ n. M. + 32,4° C,

also eine Amplitude von 15,2—17,7° C. In 10 cm Tiefe herrschte schon eine bedeutend gleichmässigere Wärme.

Im Allgemeinen verläuft die tägliche Temperaturkurve so ziemlich parallel mit der der Luft. Man findet an warmen stillen Tagen bei unbedecktem Himmel Mitte des Sommers am Vormittage eine rasche Steigerung der Temperatur, die ihr Maximum ein bis zwei Stunden nach Mittag erreicht. Nach dieser Zeit fällt die Temperatur, langsamer während der Nacht, und erreicht das Minimum zur Zeit des Sonnenaufganges. Im Bodensediment kleiner Wasseransammlungen, in den tieferen Wasserschichten tiefer Tümpel, sowie unter der Moosdecke der Sphagnete wird das Eintreten des Maximums und Minimums mehr oder minder verspätet. Auch ist die Temperatur da bedeutend gleichmässiger während der verschiedenen Tageszeiten, als an der Oberfläche.

Infolge der grossen Abhängigkeit der Temperatur der Tümpel von der der Luft und von der Intensität der Insolation können also in den Tümpeln, besonders in den kleinsten und an der Oberfläche der mit Moos überwachsenen, nur sehr eurytherme Organismen gedeihen. Im Übrigen stimme ich mit Francé[1]) überein, wenn er über die Verbreitung der von ihm untersuchten Protozoën in dem Balatonsee sagt, »dass die Verbreitung der Protozoën nicht so sehr von klimatologischen und meteorologischen Verhältnissen beeinflusst wird, wie vielmehr von den hydrologischen Umständen ihres Wohnortes und von der mit ihnen vergesellschafteten Pflanzenwelt.» Dasselbe kann übrigens meiner Ansicht nach auch von einigen anderen Süsswasserorganismengruppen behauptet werden.

Ausfrierung. Ich habe früher schon nachweisen können, dass sowohl in kleinen und grossen Binnenseen des mittleren Finlands (N Savolaks), als auch an der hiesigen Meeresküste eine relativ reiche mikroskopische Lebewelt in aktivem Zustande unter dicker Eisdecke in den Wintermonaten (December-März) zu finden ist. Ich fand in den untersuchten Gewässern von limnetischen Thieren folgende Rotatorien: *Conochilus* sp., *Polyarthra platyptera* Ehrbg., *Asplanchna priodonta* Gosse, *Triarthra longi-*

---

[1]) Francé, R., Protozoën. S. 61. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Wien 1897.

seta v. *limnetica* Zach., *Anuræa cochlearis* Gosse, *A. aculeata* Ehrbg. und *Notholca longispina* Kellic.; ferner die Cladoceren: *Daphnia cristata* G. O. S., *D. galeata* G. O. S., *Bosmina longirostris* O. F. M., und eine Calanidenart: *Diaptomus gracilis* G. O. S. Auch Bodenformen, wie *Cyclops*-Arten, *Acroperus leucocephalus* Koch, *Pleuroxus nanus* Baird, u. a., werden im Winter am Grunde der Seen gefunden. In den Bächen sieht man im Winter bei uns oft Phryganidenlarven.

Bei milderem Wetter, als es an meinen Excursionstagen war, und durch vollkommenere Fangmethoden wäre die Ausbeute sicher viel reichlicher ausgefallen.

Beobachtungen über das Leben in den stehenden Kleingewässern im Winter kann ich nur wenige hier mittheilen.

In dem kleinen Teiche des botanischen Gartens in Helsingfors fand ich d. 20. Oktober 1892 unter neuer, 1 Zoll dicker Eisdecke folgende Formen:

Mastigophora:	*Euglena* sp.
	Trachelomonas volvocina Ehrbg.
	Chlamydomonas sp.
	Pandorina morum Ehrbg.
	Glenodinium sp.
Rhizopoda:	*Difflugia pyriformis* Perty.
	D. acuminata Ehrbg.
Ciliata:	*Paramæcium aurelia* O. F. M.
	Colpidium colpoda Ehrbg.
	Lembadion sp.
	Urocentrum turbo O. F. M.
	Spirostomum ambiguum Ehrbg. (zahlreich).
	Metopus contortus Lev.
	Cœnomorpha medusula Perty.
Rotatoria:	*Polyarthra platyptera* Ehrbg.
	Noteus quadricornis Ehrbg.
	Pterodina patina Ehrbg.
	Anuræa brevispina Gosse.

Zu bemerken ist hierbei, dass der genannte Teich vor kurzem zugefroren war. In der Mitte des Winters ist das aktive

Leben der Bevölkerung sicherlich viel ärmer. D. 2. December v. J. fand ich in den an Arten reichen Alphydda-Teichen bei Helsingfors, die seit mehreren Wochen eisbedeckt waren, keine Rotatorien und Cladoceren und nur folgende Organismen:

Mastigophora: *Euglena* sp., 1 Ex.
Trachelomonas volvocina Ehrbg., 1 Ex.
Synura uvella Ehrbg., 1 Kolonie.
Rhizopoda: *Hyalodiscus limax* Duj.
Arcella vulgaris Ehrbg., zahlreich.
Ciliata: *Paramœcium aurelia* O. F. M.
Loxophyllum meleagre O. F. M., mehrere Exx.
Trachelius ovum Ehrbg., 1 Ex.
Copepoda: *Cyclops* sp., einzeln.
Isopoda: *Asellus aquatius* L., häufig.
Insecta: Larven von *Chironomus*, *Simulia* und *Ephemera*.

In den vegetationslosen Wasserbecken in den Skären scheint das aktive Leben, wenigstens der freischwimmenden Cladoceren, schon vor der Bedeckung mit Eis zu verschwinden. Während eines Besuches auf Löfö und Sumparn (Esbo) d. 1. November 1891 fand ich doch in einigen Tümpeln unter 1—2 cm dickem Eise *Daphnia pulex* de Geer und *longispina* O. F. M., sowohl Weibchen ohne und mit Ephippialeiern, als auch Männchen, und *Alona quadrangularis* O. F. M. Von anderen Tümpelbewohnern wurden ferner vereinzelte *Cyclops*-Individuen, einige Chironomidenlarven, sowie auch in der Entwicklung verspätete, noch mit Ruderschwanz versehene Froschlarven angetroffen.

Sicherlich wird Mitte des Winters das aktive Leben in den Tümpeln, die selten ½ m tief sind und in welchen dann das Wasser zum grössten Theil oder ganz in Eis verwandelt ist, ganz sistirt. Die von einem Jahre bis zum anderen persistirende Fauna und Flora kann also ausschliesslich aus solchen Formen bestehen, die als entwickelte Organismen oder als Eier und Sporen einfrieren können, ohne dass ihr Leben erlischt. Infolge der Ausfrierung der Regenwasserbecken bis an den Boden geschieht es wohl, dass in ihnen die Limnæen u. a. Süsswassermollusken, welche am Meeresufer in Menge vorkommen, fast immer vermisst werden. Das Fehlen von *Asel-*

lus aquaticus in den vegetationslosen Tümpeln wird durch dieselbe Ursache erklärt.

Im Frühling nach der Eisschmelze findet man wenig Thiere in aktivem Zustande und Algen (einzellige). So fand ich bei meinem Besuche am 20. Mai d. J. auf Lill-Löfö, nur zahlreiche Froschlaichmassen, Larven von *Chironomus*, *Culex* und *Limnophilus*, ausgewachsene Dytisciden (*Hydroporus griseo-striatus*, *Hydroporus* sp.) und ihre Larven. Die Temperatur der Luft betrug + 6,2° C, die des Meereswassers am Ufer + 5,9° C während die Temperatur der inspicirten schneefreien Tümpel meistens zwischen 10—12° C wechselte (12 U. Mitt.). Cladoceren und Räderthiere waren noch nicht entwickelt. Die einzigen Crustaceen waren *Cyclops vernalis* Fischer und *bicuspidatus* Claus, welche häufig mit einer kurzstieligen *Vorticella* sp. bedeckt waren. In einem *Sphagnum*tümpel, wo noch viel Eis unter dem Moose zu finden war, kam ein kleiner Ostracode vor. In den dicht am Meeresufer gelegenen Tümpeln wurde oft *Gammarus locusta* L. in Copula beobachtet, sowie junge Limnæen.

Bewegung und Durchlüftung des Wassers. Bei der Durchlüftung des Wassers, welche für manche der darin lebenden Thiere eine sehr wesentliche Existenzbedingung ist, kommen die Bewegungen des Wassers in erster Linie in betracht.

Dass die Bewegungen des Wassers an der Oberfläche ihren Ursprung haben und sich gegen die Tiefe hin mit Abnehmender Intensität fortpflanzen [1]), gilt nicht nur für die grossen Binnenseen, sondern ebenso auch für die kleinen Wasseransammlungen.

Die Bewegung des Wassers in den Kleingewässern wird bewirkt theils durch *mechanische* Ursachen, als Wind und Regen, theils durch *thermische*, d. h. ungleiche Erwärmung, theils durch *animalische*, infolge der Bewegungen der thierischen Bewohner.

Von den Seen unterscheiden sich die Tümpel darin, dass in ihnen die von Niederschlägen und Thieren versursachte Bewegung für die Durchlüftung des Wassers von verhältnissmässig viel grösserer Bedeutung ist.

---

[1]) Forel, F. A., La faune profonde des lacs suisses. 1885. S. 10.

Die meisten permanenten Wasserbecken sind auf kahlen Uferfelsen in den peripheren Theilen der Inseln gelegen und deshalb dem Winde sehr exponirt. Ein sehr heftiger Sturmwind kann recht gut kleinere flache, sehr exponirte Felsentümpel durch Austreiben des Wassers theilweise oder ganz entleeren. Doch dürfte eine derartige Erscheinung, wenigstens während des Sommers, nur als seltener Ausnahmefall eintreten. Im Allgemeinen gehören unsere Tümpel zu den ruhigen Gewässern. Auch bei ziemlich starkem Winde werden die kleineren Tümpel, wenigstens im Sommer selten bis auf den Grund aufgerührt. Man sieht sie im Gegentheil ganz ruhig mit ihrem klarem Wasser über dem grauem Bodensediment daliegen. Nur bei sehr heftigen, mehr von oben kommenden Windstössen wird eine Vibration oder scharfe Kräuselung der Oberfläche bewirkt. Es kommt dies daher, dass die Wasseransammlungen die Aushöhlungen der Felsen nicht bis zum Rande ausfüllen, und deshalb ihre beschränkte und geschützte Oberfläche nur leicht vom hinüberstreichenden Winde berührt wird. So sieht man an windigen Tagen dass das leichte Bodensediment meistens von der Wellenbewegung soweit unberührt bleibt, dass das Wasser klar erscheint, ein Umstand, welcher für die in den Regenwasserbecken konstant vorkommenden Daphnien nicht ohne Bedeutung sein dürfte. In den grossen Tümpeln, die 20 bis 100 □ m, oder mehr Wasserfläche dem Winde darbieten, entsteht dagegen leichter eine stärkere Wellenbewegung, welche bei geringer Tiefe des Wassers bald sich bis an den Boden merkbar macht, so dass das Bodensediment aufgewirbelt wird und das Wasser trübt.

In allen Fällen bewirkt aber der Wind, auch dann, wenn er keine Kräuselung erzeugen kann, durch den von ihm ausgeübten Druck eine Cirkulation in der Wassermasse.

Als zweite Ursache von Strömungen im Wasser der Tümpel kommt in Betracht die ungleiche tägliche Erwärmung der verschiedenen Schichten des Wassers, welche z. B. an sonnigen Tagen von grossem Belang sein dürfte.

Durch heftigen Regenguss wird das Wasser besonders in den kleinsten Becken momentan in eine rege Circulation versetzt, und der Bodenschlamm wird aufgerührt.

Zu einer steten Circulation des Wassers tragen endlich die hüpfenden Bewegungen der Daphnien, Bosminen u. a. Cladoceren (*Polyphemus pediculus*) bei, die fast immer in den permanenten Regenwasserbecken in grosser Zahl vertreten sind.

Wenn man bedenkt, dass die Oberfläche eines flachen Tümpels im Verhältniss zu dem Wasservolumen desselben vielfach grösser ist, als die Oberfläche eines Sees zum Volumen des letzteren, so dürfte die Durchlüftung der Tümpel auf den Inselfelsen kaum geringer sein, als die der Seen. Jedenfalls ist es kaum zu glauben, dass das Fehlen mancher Seeorganismen in den kleinen Wassersammlungen dem geringen Sauerstoffgehalte der letzteren zuzuschreiben sei.

IV. Anpassungen an verschiedene Lebensbezirke. In den Seen, auch in denen von geringer Tiefe, kann man drei Lebensbezirke unterscheiden, den Lebensbezirk des Ufers, des Grundes und des freien Wasserkörpers in einiger Entfernung von den beiden erstgenannten. Jeder Lebensbezirk bietet seinen pflanzlichen und thierischen Bewohnern specielle Lebensbedingungen, welche für ihre Verbreitung in dem See massgebend sind. So findet man nach Stenroos[1]) in dem flachen Nurmijärvi-See, dessen mittlerer pflanzenloser Theil eine durchschnittliche Tiefe von 1 m zeigt, am Boden der mittleren Region zahlreich ein Bodencladocer, *Pleuroxus uncinatus* Baird, und eine Ostracodenart, *Limnicythere stationis* Vavra, sowie auch die Muscheln, *Unio* sp. und *Anodonta lanceolata* Drt., während sie am Boden des litoralen Lebensbezirks des genannten Sees fehlen.

In den kleinen Wasserobjekten, speciell in den pflanzenlosen Tümpeln der nackten Felsen auf den Skäreninseln, lassen sich selbstverständlich entsprechende Lebensbezirke nicht so scharf von einander abgrenzen. Doch sehen wir hier nicht weniger klar als in den Seen, dass ein reiches Zusammenleben zahlreicher Lebensformen zum grossen Theil durch die Verschiedenheiten des Aufenthaltortes ermöglicht wird.

---

[1]) Stenroos, K. E. Das Thierleben im Nurmijärvi-See. 1898.

Nach diesem Gesichtspunkte lassen sich die thierischen Bewohner unserer Tümpel folgendermassen gruppiren.

1. Thiere, die im Schlamme leben und mit dem freien Wasser nicht in Berührung kommen. Diese Gruppe, die der ersten Gruppe der Bewohner des Grundes des Genfersees nach Forel[1]) entspricht, umfasst hier wie dort kleine Nematoden. Diese sind in allen Tümpeln mit Bodensediment häufig, wurden aber der Gattung und Art nach nicht bestimmt. (Limicole Cladoceren und das von Wierzeiski beschriebene echt limicole Räderthier, *Atrochus tentacularis*, habe ich im Schlamme der untersuchten Gewässer nie angetroffen).

2. Thiere, die Röhren im Schlamm bauen, wegen der Respiration aber theilweise ins freie Wasser hinaufragen. Diese Gruppe entspricht der zweiten Gruppe Forel's und umfasst nur die grossen rothen *Chironomus*-Larven u. a. Chironomidenlarven, die gewöhnlich überall in grosser Menge vorkommen. Dieser Gruppe gehört wohl auch *Lumbriculus variegatus* an, welche Art in einem Moostümpel auf Esbo-Gåsgrund beobachtet wurde. *Tubifex rivulorum* fand ich nie in den Tümpeln der Skären. *Pisidium*-Arten gedeihen nur in Sümpfen, Teichen und Seen. Die *Anodonta*- und *Unio*-Arten gehören als lacustriche und fluviatile Thiere zu dieser Gruppe, und sind in den stagnirenden Kleingewässern nie vertreten.

3. Thiere, die auf dem Schlamme oder den Steinen u. a. Fremdkörpern des Grundes festsitzen. Diese Gruppe entspricht den 3. und 4. Kategorie Forel's. Von hierher gehörigen Formen finden wir in den Tümpeln unseres Gebietes einige Bryozoen und zwar *Plumatella*-Arten, sowie Vorticellinen, *Vorticella microstoma* u. a. Die Gattung *Hydra* lebt nicht in den vegetationslosen Tümpeln.

4. Thiere, die sich über den Boden hin bewegen *a)* gleitend, *b)* schreitend, oder *c)* schwimmend (5. 6. und 7. Gruppe Forel's).

a. Gleitend bewegen sich die Gastropoden und Rhizopoden. So häufig die ersteren (*Limnæa*, *Planorbis*, *Neritina*) am Meeres-

---

[1]) Forel, l. c.

ufer, resp. in den intralitoralen Felsenbassins sind, so selten und ausnahmsweise findet man sie, und zwar Exemplare von *L. palustris*, in den permanenten Regenwasserbecken — wahrscheinlich wegen der Ausfrierung des Grundes im Winter. In Sümpfen und Teichen sind die Pulmonaten dagegen häufig genug. Unter den Rhizopoden sind die häufigsten *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata* und die *Difflugia*-Arten, die jedoch alle in den vegetationslosen Wasseransammlungen stets nur in spärlicher Anzahl leben. Zahlreicher und mit besser ausgebildeter Schale finden sie sich in den Torfgewässern, wo auch die Familie der Nebeliden stets gut vertreten ist.

b. Von den schreitenden spielt in allen permanenten Regenwassertümpeln die gewöhnlich in grosser Menge vorkommende Larve von *Limnophilus griseus* die grösste Rolle. In vegetationsreichen Gewässern, speciell in den Sümpfen, sind zusammen mit *Phryganea* und *Gomphus*-Larven die Libelluliden-Larven häufig. In denselben Gewässern wird auch *Asellus aquaticus* angetroffen, die Art fehlt aber stets in den vegetationslosen und kleineren Wasseransamlungen — wahrscheinlich infolge des Mangels an geeigneter Nahrung und wegen der Ausfrierung des Bodens der Kleingewässer im Winter. Die häufigsten und verbreitesten unter den am Boden kriechenden Thiere sind die Harpacticiden.

c. Die dritte Abtheilung, welche die über den Boden schwimmenden und daselbst hin und wieder ausruhenden Formen umfasst, ist auch in den Kleingewässern sehr reichhaltig. Es seien als Beispiele nur aufgezählt *Gammarus locusta* in den Brackwassertümpeln, die Froschlarven, die in allen permanenten Regenwasserbecken häufig sind und oft den ganzen Sommer über nicht das Wasserleben verlassen, die *Triton*-Larven, die schwimmenden Larven und Imagines von verschiedenen Insectenarten, (*Dytisciden*, *Coriza*, *Notonecta*), die Lynceiden (*Chydorus*, *Alona*, *Pleuroxus*), die Cyclopiden, Rhabdocælen, Gastrotrichen und schliesslich auch mehrere Räderthierarten. Die genannten grossen Formen (*Gammarus*, die Amphibien- und Insektenlarven) könnte man auch, weil kräftige Schwimmer, als *nektonische* For-

men den kleinen Bodenplanktonischen (Cyclops, Rhabdocælen, Gastrotrichen, Rotatorien) gegenüberstellen.

5. Thiere, welche sich schwebend im freien Wasser aufhalten. Die grösste Rolle im Plankton der permanenten Felsentümpel spielen unter den thierischen Mitgliedern des Tümpelplanktons (*Heleoplanktons* nach Zacharias) durch ihre Individuenmenge und Körpergrösse die Cladoceren: *Daphnia longispina*, *pulex*, *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Bosmina brevispina* und *Polyphemus pediculus*. Die oft vorkommenden *Culex*-Larven sind auch in diesem Zusammenhang zu nennen. Unter Rotatorien finden wir folgende freischwimmende Arten oft als wesentlichen Theil des Zooplanktons der genannten Tümpel: *Pedalion fennicum*, *Synchæta*, *Brachionus brevispinus Anuræa valga*, *A. aculeata*, *Notholca foliacea*, *jugosa*, während *Notholca longispina, Polyarthra platyptera* und *Asplanchna*-Arten erst in Sümpfen und Teichen auftreten. In den *Sphagnum*-Tümpeln ist *Anuræa serrulata* als eine regelmässige und zahlreich an der Oberfläche auftretende Schwebeform zu finden. Calaniden kommen nur in intralitoralen Felsenbassins vor. Limnetische Cyclopiden (*Cyclops oithonoides* G. O. S.) finden wir nie im Tümpelwasser vertreten, während die *Nauplius*-Larven von *Cyclops* auch im Tümpelplankton sehr häufig sind. Ähnlich wie in dem lacustrischen Plankton finden wir auch im Tümpelplankton neben den aktiv beweglichen Mitgliedern passiv bewegliche, wie z. B. Vorticellinen.

Was sonst noch das Plankton der Tümpel betrifft so finden wir da verschiedene Mastigophoren, die besonders im Mooswasser zahlreich an Arten sind.

6. Thiere, die sich auschliesslich oder vorzugsweise im Moose aufhalten. Da weiter unter eine genauere Darstellung der sphagnophilen Fauna gegeben wird, sei hier nur bemerkt dass die Mitglieder derselben theils festsitzende (*Clathrulina elegans*, *Oecistes pilula*, u. a.), theils kriechende (die Nebeliden, Philodineen u. a.), theils schwimmende Formen (*Metopidia solida, Dinocharis tetractis*, *Stephanops variegatus* u. a.) sind.

7. Thiere, die auf der Oberfläche des Wassers leben:

Hydrometra, Sminthurus aquaticus var. *levanderi, Podura aquatica, Isotoma crassianda, I. palustris, Gyrinus, Argyroneta aquatica.*

V. Anpassungen an verschiedene Ernährungsweise. Das zweite Moment, welches für das Zusammenleben zahlreicher Organismen in einem sehr beschränktem, geschlossenem Lebensbezirke als ein sehr massgebender Faktor erscheint, liegt in der Verschiedenheit der Ernährungsverhältnisse.

Unter Berücksichtigung der Nahrung kann die Mehrzahl der Tümpelbewohner in nachfolgende Gruppen eingetheilt werden, wodurch sich zugleich eine Vorstellung über den Kreislauf des Stoffes in den stehenden Gewässern gewinnen lässt.

1. *Holophyten.* Die holophytischen Organismen bilden zusammen mit den Pflanzentheilen, Pollenkörnern u. a. organischen Partikeln, welche von Wind und Niederschlägen in den stehenden Wasseransammlungen angehäuft werden, die Urnahrung. In den permanenten Regenwasserbecken, die der Moosvegetation wie überhaupt aller Makrophyten entbehren, sind die wichtigsten vegetabilischen Organismen die Protococcaceen, Diatomaceen und gefärbten Mastigophoren. Unter den Protococcaceen treffen wir überall Cœnobien von *Scenedesmus, Rhaphidium, Dictyosphœrium, Pediastrum* u. a. an. Von den Schizophyceen wächst *Calothrix* wohl in jedem Felsentümpel und scheint eine wichtige Nahrungsquelle für gewisse grössere Thiere zu sein. Die Diatomaceen fehlen wohl nirgends. Einige kleine Desmidiaceenformen der Gattungen *Cosmarium, Closterium* und *Staurastrum* sind sehr verbreitet und kommen oft in grosser Menge vor als grüner Überzug auf alter Froschlaichgallerte an der Wasserfläche kleiner Tümpel. Sehr artenreich sind in den permanenten subsalsen und Regenwasserbecken und noch mehr in den moosigen Gewässern, *Sphagnum*-Tümpeln und Sümpfen die Mastigophoren, welche den Haupttheil des vegetabilischen Tümpelplanktons bilden. Wir finden unter ihnen mehrere Arten, die auch im Binnenseeplankton oft eine Rolle spielen wie *Dinobryon sertularia* Ehrbg., *Uroglena volvox* Ehrbg., *Colacium vesiculosum* Ehrbg., *Peridinium tabulatum* Ehrbg. und *Gymnodinium fuscum* Ehrbg. u. a.

2. *Algenfresser.* Sehr gefrässige Algenvertilger sind die

Limnophilus-Larven, welche die *Calothrix*-Vegetation abnagen. Auch *Closterium* und Diatomaceen findet man neben Detritus und Resten von Daphnien in ihrem Darmkanale. Im Darmkanale der Froschlarven fand ich *Scenedesmus* u. a. Protococcaceen. Die *Culex*larven fressen *Scenedesmus* u. a. Protococcaceen sowie Diatomaceen. Im Darmkanale von *Daphnia pulex* u. a. Arten derselben Gattungen findet man ebenfalls einzellige Algen (*Closterium* u. a. Desmidiaceen). Ein typischer Algenfresser ist *Amoeba proteus*. Manche Ciliaten und Rotatorien finden in der Algenvegetation ihre hauptsächlichen Nahrungsstoffe.

3. *Detritusfresser.* Sowohl die Froschlarven, als auch die Larven von *Limnophilus*, *Culex*, *Chironomus* und *Tanypus* fressen nach meinen Beobachtungen neben den Algen sehr viel Detritus. Zur Zeit des Blühens der Fichte findet man jedoch den Darm von Frosch- und *Culex*-Larven vollgepropft mit Fichtenpollenkörnern. Von organischem Detritus leben die Daphnien, *Bosmina brevispina* und die Lynceiden (*Chydorus*, *Alona*). Zu den Detritusfressern sind wohl auch die in den Tümpeln wohnenden *Cyclops*-Arten, sowie die Harpacticiden, manche Rotatorien und Rhizopoden zu zählen.

4. *Raubthiere.* Die Entomostraceen bilden eine wichtige Nahrung mancher grösseren Tümpelbewohner. Im Darmkanale der jungen *Triton*-Larven fand ich *Chydorus*, *Alona*, *Daphnia*, *Cyclops*, Harpacticiden, Chironomidenlarven, ferner auch einzellige Algen, *Scenedesmus* und *Pediastrum*. *Chætogaster* sp. und Rhabdocoelenarten leben hauptsächlich von *Chydorus*. Auch die *Rana*- und *Limnophilus*-Larven enthalten oft in ihren Darmkanale Daphnien und Difflugien. Gefrässige Raubthiere in den Tümpeln sind die Larven von *Libellula*, *Aeschna* und *Agrion* sowie auch die Dytisciden und ihre Larven. Als saugende Raubthiere sind die Arten von *Coriza*- und *Notonecta* zu erwähnen.

5. *Parasiten.* Im Darmkanal der Froschlarven lebt *Opalina* und in dem der Wasserinsektenlarven (*Limnophilus*) finden sich oft Gregariniden. *Colacium vesiculosum* und *Chlorangium stentorinum*, die man auf Entomostraceen festsitzend antrifft, mögen auch in diesem Zusammenlang erwähnt werden.

Auf dem Körper der *Limnophilus*-Larven ist *Epistylis branchiophila* Perty eine konstante Erscheinung.

6. *Saprophyten.* Mastigophoren, Schizomyceten u. a. Organismen, die sich saprophytisch ernähren, werden wohl überall in den stagnirenden Gewässern, speciell am Boden derselben angetroffen. Da ich diesen Organismen indessen wenig Aufmerksamkeit geschenkt habe, mag auf ihre Existenz hier nur der Vollständigkeit wegen hingewiesen werden. Die Regenwasserbecken sind fast immer frei von Bakterienhaut auf ihrer Oberfläche, wahrscheinlich infolge ihrer dem Winde exponirten Lage auf den Felsen und ihrer Belebtheit durch Daphnien, wodurch das Wasser in Bewegung gesetzt wird. Doch findet man bisweilen eine Trübung des Wassers durch Schizomyceten.

VI. Persistenz der Bevölkerung in den Kleingewässern. Während meiner zwei ersten Sommeraufenthalte (1889 und 1890) auf Esbo-Löfö fiel es mir sehr auf, dass zahlreiche und sogar sehr kleine Wasseransammlungen in den Aushöhlungen des Gebirges im Laufe des Sommers nicht der Austrocknung unterliegen (infolge des häufigen Regens und des feuchten Klimas in den Skären), und ich gewann den Eindruck, dass überhaupt die Naturverhältnisse dieser Wasseransammlungen viel stabiler sind, als ich im Voraus vermuthet hatte. Deshalb begann ich, in der Absicht zuverlässigere Beobachtungen über die Stabilität der Fauna in jenen natürlichen Aquarien anzustellen, im Sommer 1892 eine grössere Anzahl (50) von ihnen zu numeriren und in ein Journal einzuregistriren. Jedes zur fortlaufender Beobachtung ausgewählte Wasserbecken wurde mit einer auf den Felsen gemalten Nummer versehen, die physischen Verhältnisse und die beobachteten Organismen wurden in dem Journale notirt, in welcher Arbeit die Herren K. E. Stenroos und Aulis Westerlund mich in liebenswürdigster Weise unterstützten.

Im letzten Sommer fing ich wieder an, nachdem ich 1893, 1894, 1896 und 1897 den auf Löfö und den naheliegenden Inseln einregistrirten Tümpeln nur eine allgemeine Aufmerksamkeit gewidmet hatte, die vor sieben Jahren begonnenen Untersuchungen fortzusetzen.

Als allgemeines Ergebniss sei hervorgehoben, dass in der

Regel die Faunen der verschiedenen Tümpel während der siebenjährigen Periode sich unverändert bewahrt haben.

Am meisten stabil ist die Lebewelt der *Sphagnum-* u. a. Moostümpel, da diese, gleichwie die Teiche mit Schlammboden, und andere tiefere Gewässer die günstigsten Bedingungen für die Überwinterung in latentem Zustande darbieten. Der grosse Reichthum an Formen bei der sphagnophilen Fauna und Flora wird wohl theilweise durch diesen Umstand erklärt werden müssen.

Als Beleg hierfür will ich den kleinen auf Lill-Löfö gelegenen Moostümpel n:o 14 anführen. Der Tümpel ist kaum 3 m lang, 1,50 m breit und, wenn mit Wasser gut gefüllt, 0,15 m tief. Ein grosser Theil des Tümpels ist mit *Amblystegium fluitans* bewachsen. Während der trockenen Perioden wird dieser Tümpel im Laufe jedes Sommers mehrmals trockengelegt.

Ich gebe hier ein Verzeichniss über das Vorkommen der thierischen Bewohner incl. der Mastigophoren in den Sommern 1892 und 1899. In den Kolumnen bedeutet + vorkommend, I höchst wahrscheinlich, obgleich Nichts, oder nur die Gattung notirt wurde.

		1892	1899
Ma:	*Spongomonas discus* Stein [1])		+
	Rhipidodendron huxleyi Kent	+	+
	Synura uvella Ehrbg.	+	+
	Distigma tenax O. F. M.	+	
	Tropidoscyphus octocostatus Stein	+	
	Colacium vesiculosum Ehrbg.	+	+
	Trachelomonas volvocina Ehrbg.		+
	Peridinium tabulatum Ehrbg.	+	+
Rhi:	*Amoeba* sp.	+	
	Arcella vulgaris Ehrbg.	+	I
	Difflugia constricta Ehrbg.	+	
	D. pyriformis Perty	+	

[1]) Wurde auch 1893 im selben Tümpel beobachtet.

		1892	1899
	Difflugia acuminata Ehrbg. forma		+
	Nebela flabellulum Leidy		+
	Trinema enchelys Ehrbg.		+
	Euglypha ciliata Ehrbg.	+	
He:	*Clathrulina elegans* Cienk.	+	+
Ci:	*Paramæcium* sp.	+	
	Stentor polymorphus Ehrbg.	+	+
	Vorticella sp.	+	
Ro:	*Philodina roseola* Ehrbg.	I	+
	Callidina sp.		+
	Taphrocampa sp.		+
	Dinocharis tetractis Ehrbg.	+	+
	Mastigocerca rattus O. F. M.	+	+
	Diplax videns Lev.	+	+
	Metopidia triptera Ehrbg. [1]		+
	M. solida Gosse	+	+
	Monostyla lunaris Ehrbg.	+	+
	M. cornuta O. F. M.	+	
	Pterodina patina Ehrbg.	+	+
Cla:	*Daphnia pulex* de Geer	+	+
	Scapholeberis mucronata O. F. M.	+	+
	Pleuroxus excisus Fischer	+	+
	Chydorus sphæricus O. F. M.	+	+
Co:	*Cyclops vernalis* Fischer	I	+
Ins:	*Limnophilus griseus*, Larven	+	+
	L. bimaculatus »		+
	Corethra-Larven	+	
	Chironomus- »	+	+
	Culex- »	+	+
	Hydrobius rottenbergi		+
Vert:	*Rana*-Larven	+	+

[1]) Auch 1893 im selben Tümpel.

Es ist wohl hauptsächlich der unzureichenden Beobachtung und der Kleinheit der Objecte zuzuschreiben, dass die Übereinstimmung zwischen den beiden Kolumnen, besonders mit Hinsicht auf die einzelligen Bewohner, die ja in encystirtem Zustande oder durch Dauersporen leicht zu überwintern vermögen, noch nicht eingehender ist.

Auch in den permanenten Regenwasserbecken und in den subsalsen Tümpeln, in denen eine verhältnissmässig dünne Schlammschicht (Detritusschicht) den Gebirgsgrund überlagert, und in denen das Wasser im Winter sicherlich in der Regel bis an den Boden sich in Eis verwandelt, findet man im allgemeinen Jahr für Jahr die meisten von denselben Species wieder, die einmal den Tümpel erobert haben, und, wie es scheint, in denselben Quantitätsproportionen.

Als ein Beispiel sei der auf Lill-Löfö gelegene subsalse, als n:o 17 einregistrirte Tümpel erwähnt, den ich öfters 1892 und 1899 untersucht habe. Er ist 3,50 m. lang, 2,50 m breit; die Tiefe des Wassers beträgt ca. 0,40 m. Der Tümpel liegt auf einer Felsenspitze, 9 m vom Seeufer entfernt. Das Wasser ist schwach brackisch (den 13. Juni 1899 Cl Na 0,39 ‰), eine Eigenschaft, welche in dem Vorkommen von *Gammarus locusta*, *Synchæta gyrina* und *Pedalion fennicum* ihren biologischen Ausdruck findet. Der Tümpel kann als ein typisches Beispiel der subsalsen Kategorie betrachtet werden.

		1892	1899
Cy:	*Calothrix parietina* Mez.	+	+
Pa:	*Scenedesmus quadricauda* Bréb.	I	+
Ma:	*Uroglena volvox* Ehrbg.	+	+
	Glenodinium armatum n. sp.		+
Rhi:	*Centropyxis aculeata* Stein	+	
Ci:	*Vorticella microstoma* Ehrbg.		+
Ro:	*Synchæta gyrina* Hood		+
	Pedalion fennicum Lev.	+	+
	Cathypna luna Ehrbg.	+	

		1892	1899
	Monostyla cornuta O. F. M.	+	+
	Metopidia lepadella Ehrbg.	+	+
	Brachionus brevispinus Ehrbg	+	
	Notholca jugosa Gosse.	+	+
Cla:	*Daphnia pulex* de Geer	+	+
	Scapholeberis mucronata O, F. M.	+	+
	Chydorus sphæricus O. F. M.	+	+
Co:	*Cyclops* sp.	+	+
Amph:	*Gammarus locusta* L.	+	+
Ins:	*Limnophilus griseus* Larven	+	+
	Chironomus-Larven	+	+
	Culex- »		+
	Coriza striata Fieb.		+

Wie ersichtlich ist die Bevölkerung desselben Tümpels früher und jetzt fast ganz dieselbe. Wie im vorigen Falle gilt auch hier die Bemerkung, dass ein Theil der Verschiedenheiten zwischen den verglichenen Verzeichnissen aus mangelnder Kenntniss sich herleitet. Eine bemerkenswerthe reelle Verschiedenheit in der Fauna 1892 und 1899 habe ich in Bezug auf *Brachionus brevispinus* konstatirt. 1892 fand ich von dieser Art nur vereinzelte Exemplare, d. 12 und 13 Juli 1893 trat sie zusammen mit der *Pedalion*-Art in grosser Menge planktonbildend auf, im letzten Sommer wurde dagegen kein Exemplar beobachtet, obwohl ich in einigen Wasser- und Sedimentproben speciell nach ihr suchte.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit den ephemären Regenwasserlachen, die von einer ausgeprägt pluvialen Lebewelt in Besitz genommen sind. Man findet in denselben Aushöhlungen jedes Jahr einen rothen resp. gelben Belag (encystirte *Hæmatococcus*, *Philodina roseola*, *Hemidinium*), während nebenbeiliegende Aushöhlungen der Felsen ungefärbt sind.

Überhaupt sind von den thierischen Bewohnern in den Kleingewässern stabil die Cladoceren und manche Rotatorien [wahrscheinlich auch die Copepoden (Harpacticiden, Cyclopiden)

und Nematoden], die durch Dauereier oder sonst irgendwie in latentem Zustande die Ausfrierung leicht aushalten, während die Protozoën, besonders die Ciliaten, obwohl encystirungsfähig, wenigstens in den Wasseransammlungen ohne Moos und makrophytische Vegetation wenig konstant erscheinen. Der letztere Umstand wird zum Theil dadurch bedingt, dass die Protozoen in ihrem Auftreten mehr sporadisch und überhaupt nicht leicht kontrolirbar sind. Das konstante Vorkommen gewisser Insektenarten (z. B. des *Hydroporus griseostriatus* in den subsalsen und süssen Regenwasserbecken), sowie auch der Larven von Insekten (*Limnophilus Chironomus* u, a.) und Fröschen, die im Wasser laichen, erklärt sich durch die allgemeine Verbreitung im fortpflanzungsreifen Stadium. Dass die Wasseransammlungen nie auffallend übervölkert sind von *Limnophilus*- und Froschlarven u. a. grösseren Thiere, die ihre Eier ins Wasser ablegen, beruht wohl darauf, dass die fortpflanzungsfähigen Formen der resp. Arten in einem gegebenen Gebiete jedes Jahr in durchschnittlich gleicher Individuenmenge vorkommen (Gleichgewicht der Natur).

Detaillirte Angaben über die Perennität einzelner und die Veränderungen in den Verbreitungsverhältnissen bemerkenswerther Arten sollen später mitgetheilt werden.

Es geht also aus der obigen Ausführung hervor, was ich am Ende bemerken möchte, dass sich die in Rede stehenden kleinen stagnirenden Gewässer auch in Hinsicht auf Stabilität ihrer Lebenwelt besser mit den Seen vergleichen lassen, als man im voraus anzunehmen geneigt sein dürfte. Dass sie sich leichter untersuchen lassen und deswegen mehr geeignet sind, als die Seen, Aufschlüsse über die Biologie, über den Stoffwechsel, über die Beziehungen mancher Wasserorganismen zu einander zu geben, dürfte einleuchtend sein.

VII. Einige Analogien in den biologischen Verhältnissen in əpn Alpinen Gegenden und in den Skären. Es giebt einige Erscheinungen, die darauf hinweisen, dass die Existenzbedingunden der Wasserorganismen in den stehenden Gewässern auf den Inselfelsen unserer Meeresküste mit denen auf den Alpen Centraleuropas und Lapplands sich sehr ähnlich gestalten:

1. Ich will zuerst die Aufmerksamkeit auf die Thatsache lenken, dass in den stehenden Gewässern der Skären des finnischen Meerbusens einige charakteristische Thierformen vertreten sind, die ihre Hauptverbreitung in den Alpen Centraleuropas sowie der nördlichen Theilen der Fennoscandia haben.

Solche Thierformen finden wir, wie unsere erfahrenen Entomologen genugsam wissen, unter den Wasserinsekten. Ich hebe folgende zwei hervor:

Hydroporus griseostriatus de Geer. Diese Art ist verbreitet[1]) sowohl in den alpinen Gewässern Lapplands, als auch denjenigen Mittel- und Südeuropas. Im inneren Finnland kommt sie nicht vor, ist aber eine konstante Erscheinung in fast allen permanenten Felsentümpeln auf den Skären. Die Moostümpel vermeidet sie (»sphagnophob»).

Coriza carinata Sahlb. Von dieser Art berichtet Sahlberg[2]), dass er sie in kleinen Wasseransammlungen auf Klippen im finnischen Meerbusen und im Weissem Meere, sowie auch auf den Alpen Lapplands gefunden hat. O. M. Reuter hat sie an der schwedischen Westküste angetroffen. Sonst ist die Art in Scotland und auf den Alpen Mittel-Europas verbreitet. In meinem Gebiete wurde die Art in einem grösserem permanenten Regenwasserbecken auf der Insel Stenskär im letzten Sommer beobachtet.

Durch gründlichere Durchforschung der Wasserinsektenfauna der Skären würde wahrscheinlich die Anzahl derartiger Species noch vermehrt werden.

2. Die Retardirung der Entwicklung der Froschlarven ist eine andere Erscheinung, die ein Gegenstück in den hohen Alpen Mittel-Europas und in den borealen Gegenden besitzt. An der oberen Grenze seiner Verbreitung auf den Schweizer Alpen braucht der Frosch nach den Beobachtungen Cameranos zwei Jahre, um die anure Form zu erreichen. In ähnlicher Weise findet man am Ende des Sommers jedes Jahr

---

[1]) J. Sahlberg, Enumeratio Coleopterorum Carnivororum Fenniæ. Helsingfors, 1875. S. 145.

[2]) D:o Synopsis Amphibicorisarum et Hydrocorisarum Fenniæ. Helsingfors 1875. S. 295.

auf den Löfö-Inseln in mehreren Tümpeln in ihrer Entwicklung gehemmte Froschlarven. Extremitätenlose Froschlarven sind noch im August eine ganz häufige Erscheinung, und im September und Oktober findet man oft Larven, bei denen nur die hinteren Extremitäten hervorgesprosst sind. Ja noch am 1. November 1891, als die Tümpel schon zugefroren waren, fand ich mit Ruderschwanz versehene Froschlarven unter dem Eise. Solche Froschlarven sterben infolge der Ausfrierung der kleinen Gewässer im Winter, denn im Frühling habe ich nie in geschwänztem Stadium übergewinterte Exemplare gesehen. Die Verspätung in der Entwicklung ist wahrscheinlich von den thermischen Verhältnissen, welche in den Kleingewässern der äusseren Skäreninseln herschen, bedingt, ganz so wie auf den Alpen. Einen bemerkbaren Unterschied in der Dauer des Entwicklungsganges findet man schon zwischen, Froschlarven von Esbo-Löfö und denjenigen auf dem nächsten, vor Winden geschützten Ufer des Festlandes. So fand ich in den vegetationsreichen Gräben der alten Ziegelei auf Skälörn am Festlande bei meinen Excursionen zeitiger kleine Frösche von vollentwickelter Form, als auf Esbo-Löfö. Der etwas spätere Eintritt des Frühlings in den äusseren Skären spielt wohl auch eine gewisse Rolle in der langsameren Entwicklung der Larven daselbst.

3. Die typische Regenwasser-Algen- und Thierformation, die man in den kleinen Aushöhlungen auf den Felsen findet, wo das Regenwasser sich sammelt, dürfte eine Erscheinung sein, die man vorzugsweise auf den hohen Gebirgen und an felsigen Meeresküsten findet. *Hæmatococcus pluvialis*, der zusammen mit *Philodina roseola* den genannten Aushöhlungen die charakteristische rothe Färbung verleiht, ist wahrscheinlich identisch, jedenfalls aber sehr nahe verwandt mit *Sphærella nivalis* der Gletscher.

VIII. Einige auffallende Verschiedenheiten in den Tümpelbevölkerungen der verschiedenen Inseln, welche ja alle nicht weit von einander liegen, wurden in Bezug auf die Cladocerenkolonien beobachtet.

Bosmina brevispina findet sich nicht auf Lill-Löfö und Sum-

parn, obgleich sie sonst sehr verbreitet ist (Rysskär, Hundörn, Gåsgrundet, Knapperskär, Kytö, Stenskär).

Polyphemus pediculus zeigt sich in seiner lokalen Verbreitung ganz analog, er fehlt auf Lill-Löfö, ist aber auf den anderen Inseln gemein.

Daphnia pulex ist sehr verbreitet auf Lill-Löfö, kommt aber auf den anderen Inseln gar nicht oder selten vor.

Daphnia longispina ist überall verbreitet, findet sich aber nur in zwei oder drei Gewässern auf Lill-Löfö.

Ceriodaphnia pulchella ist besonders auf Rysskär verbreitet.

(*Scapholeberis mucronata* und *Chydorus sphæricus* sind gleichmässig über alle Inseln verbreitet).

Derartige Verschiedenheiten in der lokalen geographischen Verbreitung der die Tümpel bewohnenden Organismen werden gewöhnlich auf Rechnung zufälliger Verschleppungen gesetzt. Da die erwähnten Verhältnisse indessen seit 1892 unverändert bestehen, so schien es, mit Hinsicht auf die übliche Vorstellung von der zufälligen Art der Tümpelbesiedelung, nicht ohne Interesse, auf dieselben hier hinzuweisen.

II. Specieller Theil.

I. Intralitorale Meerwasserbassins.

Mit obigem Namen bezeichne ich am Felsenufer gebildete Wasserbecken, die bei normalem Wasserstande isolirt, bei höherem in directer Verbindung mit dem Meere stehen, oder bei sehr stark bewegter See während geeigneter Windrichtung von den Meereswellen bespült werden.

Diese Meerwasserbassins sind immer in festem Felsen ausmodellirt, haben einen steinigen oder mit Geröll bedeckten Boden und glatte Steinwände.

Ich habe solche untersucht auf Rysskär (1), Lill-Löfö (1), Sumparn (1), Gåsgrund (1), Knapperskär (2) und Kytö (1).

Das kleinste der Becken ist etwa 4 □ m gross und 0,3 m tief, dass grösste 35 m lang, 20 m breit und ca. 1 m tief.

Im Vergleich mit dem Wasser des offenen Meeresufer ist in physikalischen Hinsicht zu bemerken, dass das Wasser in den geschlossenen Bassins stärker und schneller erwärmt wird, überhaupt mehr von der täglichen Lufttemperatur abhängig ist und auch sonst rascheren Veränderungen unterworfen ist, als das Meereswasser. Das Wasser besitzt entweder den Salzgehalt des Meereswassers, oder es wird bei normalem oder niedrigem Wasserstande des Meereswassers, da die Verbindung mit dem Meere eine längere Zeit unterbrochen ist, durch Regen mehr oder minder süss, oder aber es wird, wenn dagegen eine anhaltende warme trockene Periode eintritt, sein Salzgehalt höher. So betrug z. B. in einem intralitoralen Meerwasserbassin auf Rysskär d. 4. Juli 1899 der Salzgehalt 6,69 ‰, während derselbe am Meeresufer einige Schritte davon nur 4,39 ‰ war.

Diesen schnellen Veränderungen im Salzgehalte und in der Temperatur ist wohl in erster Linie der Umstand zuzuschreiben, dass gewisse pflanzliche und thierische Organismen des Meeres, besonders planktonische, in den geschlossenen Becken nicht gedeihen.

Dass das im geschlossenen Becken stehende Wasser weniger durchlüftet wird, als in dem offenen bewegten Meere, ist selbstverständlich, doch bleibt es immer klar und durchsichtig.

Die submersen Felsenwände und der Boden sind, wie am offenen Ufer, stets mit einem gelbem Belage von Cladophoren und Diatomaceen bedeckt. Auf dem Boden liegen reichlich Excremente von Limnæen.

Vegetation.

Die Vegetation besteht hauptsächlich aus der litoralen Algenformation. Der Boden und die Wände sind überzogen mit *Cladophora*-Arten (*crystallina*, *tenuissima*, *rupestris*, *fracta*); in den Felsenritzen wachsen *Enteromorpha intestinalis* Link. und *compressa* Grev. Häufig findet man *Cladophora* auf Limnæen festgewachsen, eine Erscheinung, in welcher Lemmermann ein

symbiotisches Verhältniss sehen will.[1]) Diatomaceen sind in den *Cladophora*büschen reichlich vorhanden. Oft werden sterile *Spirogyra*- und *Zygnema*-Fäden sowie *Calothrix parietina* gefunden. Der Blasentang, *Fucus vesiculosus*, wächst nur ausnahmweise in diesen Wasserbecken. Selten wurden auch *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum spicatum* beobachtet.

Eine reichliche oder konstante Schwebeflora fehlt. *Aphanizomenen flos aquæ* Ralfs und *Chætoceros bottnicus* Cleve, welche während des Sommers zahlreich im offenen Meereswasser vegetiren, erscheinen stets nur in vereinzelten Exemplaren. Ihr Vorhandensein ist stets der kürzlich stattgefundenen Einströmung frischen Meereswassers zuzuschreiben. Eine Vermehrung der beiden Arten in den intralitoralen Meerwasserbassins ist nie beobachtet worden. Auch andere vegetabilische Plankton·organismen kommen nur in spärlicher Anzahl vor. Es wurden folgende Mastigophoren hier und da in vereinzelten Exemplaren beobachtet:

Pandorina morum Bory, selten.
Gonium pectorale O. F. M. »
Glenodinium foliaceum Stein, häufig.
G. armatum n. sp. »
Gymnodinium fissum Lev. »
Amphidinium operculatum Cl. & L., selten.

Überhaupt ist der Charakter der Vegetation der des geschützten Ufers.

Fauna.

Rhizopoda: *Amœba villosa* Wallich (Möbius)[2]).
Centropyxis aculeata Ehrbg, häufig.
Arcella vulgaris Ehrbg.
Heliozoa: *Actinophrys sol* Ehrbg.
Ciliata: *Climacostomum virens* Ehrbg.
Euplotes patella Ehrbg.
E. charon Ehrbg.

---

[1]) Forsch. berichte a. d. Biologischen Station zu Plön. Bd. .3 1895. S. 36.

[2]) Möbius, K., Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. Berlin 1889. S. 25, Taf. V, Figg. 59, 60.

Vorticella citrina Ehrbg.
V. marina Greeff.
Vaginicola crystallina Ehrbg.

Ausserdem werden Gehäuse von im Meere pelagisch lebenden Tintinniden (*Tintinnopsis tubulosus* Lev., *T. brandtii* Nordqv.) hin und wieder angetroffen, die Thiere aber scheinen in den geschlossenen Bassins nicht leben zu können. Dagegen bekommt man gelegentlich lebende Exx. von *Tintinnus borealis* Hensen auf *Chætoceros* festsitzend zur Gesicht.

Vermes. Von Würmern werden fast stets Tricladen und Rhabdocoelen, sowie auch Nematoden angetroffen, die jedoch nicht näher untersucht wurden, ohne Zweifel aber mit den am Meeresufer lebenden identisch sind. Von Oligochaeten wurde *Chætogaster* sp. einmal beobachtet.

Rotatoria: *Furcularia reinhardtii* Ehrbg.
Dinocharis pocillum O. F. M.
Diaschiza semiaperta Gosse.
Euchlanis dilatata Leyd., sehr häufig, zwischen *Cladophora*.
Cathypna luna Ehrbg.
Monostyla cornuta O. F. M.
Colurus leptus Gosse.
Metopidia lepadella Ehrbg.
Brachionus brevispinus Ehrbg.
Notholca acuminata Ehrbg., häufig.
N. biremis Ehrbg., »
N. foliacea Ehrbg., »

Die drei *Notholca*-Arten, die für das Litoralplankton der hiesigen Skären charakteristisch sind, bilden die hauptsächlichen Elemente des thierischen Planktons in den intralitoralen Felsenbassins. Dagegen ist das Vorkommen der im Meeresplankton so reichlich vertretetenen *Synchæta*- und *Anuræa*-Arten und zwar

Synchæta baltica Ehrbg.
S. monopus Plate.
Anuræa aculeata Ehrbg. v. *platei* Jägersk.
A. cochlearis Gosse v. *recurvispina* Jägersk.

nur nach Einströmung frischen Meereswassers zu konstatiren. Im voraus würde man sich vorstellen, dass die ruhigen Meerwasserbecken sehr günstig seien für das Gedeihen der *Anuræa aculeata* und *cochlearis,* welche beide zu den häufigsten Planktonorganismen in den Skären, besonders in den flachen Brackwasserbuchten gehören und beide auch in ihrer typischen Form im Süsswasser zu Hause sind. In Wirklichkeit aber ist ihr Vorkommen ganz sporadisch und zufällig. Sie verhalten sich analog der planktonischen Alge, *Aphanizomenon flos aquæ*, welche Art ebenfalls im Süsswasser zu Hause ist und im hiesigen Meerwasser Wasserblüthe bildend auftritt, während sie in den subsalsen und süsswasserhaltigen Tümpeln der Skären nicht vegetirt.

Bryozoa. *Membranipora pilosa* L. v. *membranacea* O. F. M., die einzige marine Bryozoenart des finnischen Meerbusens, lebt in kleinen Kolonien auf der unteren, gegen die direkten Sonnenstrahlen geschützten Fläche der labilen Bodensteine, wo sie konstant zu finden ist.

Cladocera: *Chydorus sphæricus* O. F. M., häufig.
Alona guttata G. O. S.
Copepoda: *Cyclops vernalis* Fisch.
C. bicuspidatus Claus.
C. leuckartii Claus.
C. viridis Jurine.
Eurytemora lacinulata Fisch., häufig.
Temorella affinis v. *hirundoides* Nordq., gelegentlich.

Ausser den genannten Cyclopiden und Calaniden kommen noch und zwar konstant Harpacticiden vor, von welchen mein verstorbener Freund Aulis Westerlund im Meereswasser bei Esbo-Löfö folgende Arten fand:

Nitokra oligochæta Giesbr.
Tachidius discipes Giesbr.
T. litoralis Poppe.
T. sp.
Canthocamptus sp.

Vermuthlich sind die in den intralitoralen Felsenbassins sich

findenden Harpacticiden identisch mit den am offenen Ufer vorkommenden.

Ostracoda sind häufig, aber noch nicht näher bestimmt worden.

Cirripedia: *Balanus improvisus* Darw. Diese Art ist regelmässig nur durch vereinzelte kleine Exx. vertreten, die zusammen mit *Membranipora* auf der Unterseite volubiler Bodensteine angeheftet sind, wo sie in kühlerem Wasser liegen.

Amphipoda: *Gammarus locusta* L., sehr häufig.
Isopoda: *Iæra marina* Fabr., häufig.
Idothea tricuspidata Desm., zufällig.

Das Fehlen von *Asellus aquaticus* L. steht wohl in Zusammenhang mit der steinigen Beschaffenheit des Bodens, der wenig Sediment und keine Pflanzenreste enthält.

Schizopoda: Die beiden am hiesigen Meeresufer häufigen Mysiden (*Neomysis vulgaris* Thomps., f. *baltica* Czern., *Synmysis flexuosa* O. F. M. f. *baltica* Czern.) habe ich in den untersuchten geschlossenen Uferbassins nie beobachtet.

Insecta: *Limnophilus bimaculatus* L. Larven, vereinzelt.
Leptocerus sp. » »
Chironomus sp. » zahlreich.
Ephydra sp. » vereinzelt.
Hydroporus griseostriatus de Geer. Larven, häufig.

Auf der Wasseroberfläche erscheint nicht selten *Hydrometra* sp.

Mollusca. Die gewöhnlichen Gastropoden des Meeresufers finden in den Wasserbecken der in Rede stehenden Kategorie einen beliebten geschützten Platz und sind demnach oft individuenreich vertreten. Das gilt insbesondere von den Limnæen. Es kommen vor:

Limnæa stagnalis L. v. *livonica* Kob.
L. lagotis Schr. v. *anderssoni* Cl.
L. ovale Drap. v. *baltica* L.
L. palustris O. F. M. v. *litoralis* West.
Planorbis vortex L. v. *discus* (Parr.) Rossm.
Neritina fluviatilis L. v. *litoralis* L.

Ausserdem wurde einmal ein kleines Ex. von *Mytilus edulis* L. gefunden.

Vertebrata. Bezüglich der Fische sei bemerkt, dass sich hin und wieder folgende Fischarten in diese Wasserbecken verirren:

Gasterosteus aculeatus L.
G. pungitius L.
Gobius minutus Gmelin.
Phoxinus aphya L.
Cottus gobio L.

Von *Rana*- und *Triton*-Larven habe ich nur je einmal vereinzelte Exemplare gesehen. Die Frösche laichen in diesen Wasserbecken wahrscheinlich deshalb nicht, weil das Wasser im Frühling nicht genügend warm ist; auch würden die Larven früher oder später weggespült, resp. von den Fischen aufgefressen werden.

Allgemeine Bemerkungen. Von den genannten thierischen Bewohnern sind die Mehrzahl solche Süsswasserformen, die auch im Meereswasser in diesem Theil des finnischen Meerbusens gedeihen. Eine andere biologische Gruppe bilden die marinen Formen, die auch im brackischen Wasser zu Hause sind, wie die folgenden:

Amœba villosa (Wall.) Möb.
Vorticella marina Greff.
Notholca biremis Ehrbg.
Membranipora pilosa L. v. *membranacea* O. F. M.
Balanus improvisus Darw.
Gammarus locusta L.
Iæra marina Fabr.
Idothea tricuspidata Desm.
Gobius minutus Gmelin.

Hinsichtlich des Vorkommens dieser sehr eurythermen und euryhalinen Formen scheinen mir die in Rede stehenden Wasserobjekte deshalb interessant zu sein, weil sie zeitweise ein stark ausgesüsstes Medium darstellen, in welchem mehrere jener Thiere (*Balanus, Membranipora, Iæra, Idothea, Gobius*) die letzte Etappe der Anpassung an das Süsswasser erreichen. Ein anderes ähnliches Medium finden wir wohl nur in den brackischen Flussmündungen oder Aestuarien. Auf der anderen Seite bietet diese Gewässergruppe einer Anzahl reiner Süsswasserfor-

men, die im offenen Meereswasser nicht vorkommen, einen noch erträglichen Aufenthalt im Meereswasser. Solche sind z. B.

Hydroporus griseostriatus.
Limnophilus bimaculatus Larven.
Ephydra sp. »
Vorticella citrina.

In gewissen Kategorien der hiesigen süssen Gewässern sind diese Arten, mit Ausnahme der sonst nicht so leicht kontrolirbaren *Vorticella*-Art, sehr gemein.

2. Spritzwasserlachen.

Die an geeigneten Stellen in Felsenaushöhlungen gebildeten permanenten Spritzwasserlachen zeichnen sich aus durch ihr klares Wasser, reinen Boden und frischgrüne Bodenvegetation, welche gewöhnlich aus *Enteromorpha* und *Cladophora* besteht. Selbstverständlich ist der Salzgehalt in diesen Lachen sehr wechselnd. Bei starkem Regen wird das Wasser ausgesüsst, während dagegen bei einer fortdauernden und ruhigen Trockenperiode das vorher mit Meereswasser gefüllte Becken eine concentrirtere Salzlösung erhalten wird als der benachbarte Meerestheil. So zeigte z. B. eine am 23. Juni 1899 aus einer derartigen Lache auf Lill-Löfö geschöpfte Wasserprobe eine NaClMenge von 6,49 gr. pro Mille, während der Salzgehalt des Seewassers am Ufer nur 4,56 gr pro Mille betrug.

Vegetation.

Schizophyceæ: *Calothrix parietina* Merz.
Ulvaceæ: *Enteromorpha compressa* Grev.
E. intestinalis Link.
Confervaceæ: *Cladophora* sp.
Palmellaceæ: *Pedistrum boryanum* Menegh.
Mastigophora: *Brachiomonas gracilis* Bohlin.

Ausser diesen findet man reichlich Diatomaceen. Gelegentlich kommen auch Fäden von *Spirogyra* vor.

Fauna.

Rhizopoda:	*Amœba villosa* (Wall.) Möbius.
	Dactylosphærium radiosum Ehrbg.
	Arcella vulgaris Ehrbg.
	Difflugia constricta Ehrbg.
	Cyphoderia margaritacea Schlumb.
Ciliata:	*Didinium balbianii* Bütschli.
	Strombidium stylifer Levander.
	Vorticella sp.
	Cothurnia nodosa Clap. & Lachm.
	C. maritima Ehrbg.
Rotatoria:	*Diglena catellina* Ehrbg.
	Metopidia lepadella Ehrbg.
	Colurus leptus Gosse.
	Brachionus brevispinus Ehrbg.
	Notholca acuminata Ehrbg.
	N. jugosa Gosse.
Vermes:	Rhabdocoelen.
	Nematoden.
	Nais elinguis O. F. M.
Ostracoda:	Eine Art.
Hapacticida:	Sp. häufig.
Amphipoda:	*Gammarus locusta* L. (Jungen).
Insecta:	*Chironomus*-larven.
	Ephydra- »
	Hydroporus griseostriatus de Geer.
	Coriza striata L.

3. Subsalse Felsentümpel.

Auf den Uferfelsen der meisten Inseln findet man hier und da kleine oder mittelgrosse permanente Tümpel, die vom Regenwasser gefüllt sind, jedoch so grosse Mengen von Na Cl enthalten, dass das Wasser etwas brackisch schmeckt. Der Salzgehalt ist dem Spritzwasser zuzuschreiben, welches bei sehr hohem Wasserstande oder während der Stürme in diese litoralen Felsenaushöhlungen hereingetrieben wird.

Der Salzgehalt[1]) betrug im Sommer 1899:

im Tümpel N:o	17	(Lill-Löfö)	d. 13.	Juni	0,39 ‰
» » »	29	»	d. 22.	»	0,11 »
» » »	60	(Knapperskär)	d. 29.	»	0,39 »
» » »	72	(Rysskär)	d. 4.	Juli	0,34 »
» » »	a	(Kytö)	d. 9.	»	0,40 »
» » »	b	»		»	0,40 »

Die Halinität ist also sehr gering, obgleich deutlich nachweisbar.

Zum Vergleich will ich hier einige Daten über den Salzgehalt des Meeresufers bei unseren Inseln im letzten Sommer geben.

Ufer bei	Lill-Löfö	d. 21.	Juni,	NaCl	4,56 ‰
» »	»	d. 1.	Juli,	»	4,56 »
» »	Rysskär	d. 5.	»	»	4,39 »
» »	Lill-Löfö	d. 7.	»	»	4,50 »
» »	»	d. 13.	»	»	4,43 »
» »	»	d. 15.	»	»	4,45 »
» »	»	d. 17.	»	»	4,39 »

Dem physischen Charakter dieser Tümpel, welche gewöhnlich weniger als 1 m über dem normalen Meeresniveau liegen, entspricht eine relativ arme, jedoch charakteristische Pflanzen- und Thierformation, welche theils aus ubiquitären Süsswasserorganismen, theils aus marinen und speciellen Brackwasserformen besteht.

Vegetation.

Die Algenvegetation ist arm an Arten und hauptsächlich aus mikroskopischen Formen zusammengesetzt. Moos und Gefässpflanzen kommen nie vor.

Cyanophyceæ:	*Calothrix parietina* Mez.
	Merismopedia sp.
Confervaceæ:	*Cladophora* sp.
Oedogoniaceæ:	*Oedogonium* sp.
Desmidiaceæ:	*Cosmarium* sp., häufig.

---

[1]) Die Bestimmungen des Chlorgehaltes mittelst der Titriranalyse sind vom Herrn T. H. Järvi ausgeführt.

Palmellaceæ: *Pediastrum boryanum* Menegh., häufig, sowie var. *granulatum*.
Scenedesmus bijugatus Ktzg., häufig.
Sc. quadricauda Bréb. »
Dictyosphærium pulchellum Wood, häufig.
Rhaphidium polymorphum Fres. »

Die wichtigste unter den Bodenalgen wegen ihrer Häufigkeit ist *Calothrix*. Auch kleine Diatomaceen sind häufig. Bemerkenswerth ist das Fehlen von *Enteromorpha*, der Zygnemaceen und der Wasserblüthe *Aphanizomenon flos aquæ* Ralfs, welche letztere Form in unseren Kleingewässern gar nicht vorkommt.

Mastigophora: *Uroglena volvox* Ehrbg., zuweilen sehr zahlreich.
Phacus longicauda Ehrbg., selten.
Colacium vesiculosum Ehrbg., auf *Cyclops*.
Carteria cordiformis Cart., zuweilen zahlreich.
Chlorangium stentorinum Ehrbg.
Pandorina morum Bory.
Gonium pectorale O. F. M.
Glenodinium armatum n. sp., häufig.
Gymnodinium sp.

Eine charakteristische Form in diesem das Phytoplankton der subsalsen Tümpeln bildenden Phytoflagellaten-Bestande ist *Glenodinium armatum*, welche Art aber auch in der folgenden rein süsswasserhaltigen Kategorie vertreten ist. Von den erwähnten Mastigophoren finden sich folgende vier auch im Seewasser bei Esbo-Löfö vor: *Uroglena volvox*, *Colacium vesiculosum*, *Chlorangium stentorinum* und *Carteria cordiformis*. Wasserblüthe wird von den Mastigophoren nie verursacht.

Fauna.

Die Zahl der holozooischen einzelligen Organismen ist auffallend klein. Unter den Rhizopoden kommen nur die häufigsten Bewohner stagnirender Gewässer vor, und die Ciliatenfauna ist auch blos durch die überall verbreiteten Bacterienfresser ver-

treten. In den Untersuchungsprotokollen habe ich die folgenden notirt:

Rhizopoda: *Hyalodiscus limax* Duj.
Dactylosphærium radiosum Ehrbg.
Arcella vulgaris Ehrbg.
Centropyxis aculeata Ehrbg.
Difflugia globulosa Duj.
D. constricta Ehrbg.

Alle diese sind Ubiquisten, im Süss- und Seewasser lebend. Die Thalamophoren erscheinen stets in geringer Individuenzahl.

Ciliata: *Paramæcium putrinum* Cl. u. L.
Cyclidium glaucoma O. F. M.
Vorticella microstoma Ehrbg., und kleine *Hypotrichen*.

Rotatoria. Eine viel wichtigere Rolle als die erwähnten Protozoen scheinen in diesen Gewässern die Räderthiere zu spielen, welche durch folgende Arten vertreten sind.

Diachiza semiaperta Gosse.
Cathypna luna Ehrbg.
Monostyla cornuta O. F. M.
Metopidia lepadella Ehrbg.
Brachionus brevispinus Ehrbg.
Synchæta gyrina Hood.
Pedalion fennicum Lev.
Notholca acuminata Ehrbg.
N. jugosa Gosse.
N. striata O. F. M.

Charakteristisch sind *Synchæta gyrina* und *Pedalion fennicum,* welche letztere Art in subsalsen Tümpeln auf vier Inseln angetroffen wurde und periodisch zahlreich erscheint. Auch das Vorkommen von den *Notholca*-Arten ist sehr bemerkenswerth, weil sie in den Süsswassertümpeln fehlen. Mit Ausnahme von *Pedalion fennicum* leben die anderen Arten auch im Seewasser.

Die planktonischen Räderthiere zeichnen sich im Gegensatze zu den Bodenformen, durch ihres plötzliches Auftreten, intensive Vermehrung und plötzliches Verschwinden aus. Dies gilt besonders für *Pedalion fennicum* und *Synchæta gyrina*.

Cladocera: *Daphnia pulex* de Geer, gelegentlich.
D. longispina O. F. M., häufig.
Scapholeberis mucronata O. F. M. »
Bosmina brevispina Lilljeb. »
Chydorus sphæricus O. F. M. »
Ch. latus G. O. S. »

Von den vier ersten, freischwimmenden, Arten ist zu bemerken, dass die am Wasserspiegel lebende *S. mucronata* zusammen mit den anderen vorkommt, während *D. pulex*, *D. longispina* und *B. brevispina* nie zusammen denselben Tümpel bewohnen.

Copepoda: *Cyclops vernalis* Fisch., häufig.
Ostracoda: Das Vorhandensein von zu dieser Gruppe gehörende Thiere habe ich in einigen Fällen notirt.
Cirripedia: *Balanus improvisus* Darw., einzelne halbangewachsene Exx. wurden nur in einem Tümpel beobachtet.
Amphipoda: *Gammarus locusta* L., nicht selten.
Insecta: *Limnophilus griseus*-Larven, konstant.
Chironomus sp. » »
Hydroporus griseostriatus de Geer »
Culex-Larven zufällig.
Coriza sp. »
Cymatopterus striatus L., »
Vertebrata: Froschlarven finden sich zuweilen in gewissen Tümpeln vor.

Anhang zu den subsalsen Tümpeln.

Von etwas verschiedenem Charakter sind einige kleine, doch permanente, subsalse Tümpel bei dem Fischschuppen auf Lill-Löfö, da sie Abfallswasser und organische Verunreinigungen erhalten. Diese Tümpel sind während des Sommers inten-

siv grün gefärbt von grünen Mastigophoren, unter denen sich einige charakteristische von Bohlin submarin bezeichnete Formen (*Brachiomonas*) vorfinden.

Palmellaceæ:	*Scenedesmus*	zahlreich.
	Dactylococcus (?)	»
Diatomaceæ:	*Navicula* (?)	»
	Synedra (?)	»
Mastigophora:	*Chlamydomonas* sp.	massenhaft.
	Brachiomonas gracilis Bohlin	»
	» *submarina* Bohlin	»
	Euglena viridis Ehrbg.,	zahlreich.
Rhizopoda:	*Hyalodiscus limax* Duj.,	»
	Dactylosphærium radiosum Ehrbg.,	einzeln.
Ciliata:	*Paramæcium putrinum* Cl. u. L.,	»
	Cyclidium glaucoma O. F. M.,	»
	Amphileptus claparedei Stein	»
	Didinium balbiani Bütschli	»
	Vorticella microstoma Ehrbg.	
Rotatoria:	*Philodina roseola* Ehrbg.	
Insecta:	*Ephydra*-Larven.	

Es sei bemerkt, dass die *Brachiomonas*-Arten, welche nach Bohlin in den Stockholmer Skären (Runnarö) charakterisch für die »submarine Algenformation» sein sollen, besonders in diesen durch organische Verunreinigungen ausgezeichneten Gewässern vorkommen.

Wegen der Erscheinung der Wasserblüthe, verursacht von Ptytomastigoden, und des Vorkommens von *Philodina roseola* nähern sich diese Wasseransammlungen den ephemären Regenwasserlachen.

4. Litorale Tangtümpel.

Eine häufige Erscheinung in den Skären sind permanente Wasserbecken von specifischem Geruch, die faulende Tangmassen enthalten. Im unserem Untersuchungsgebiete sind sie mittelgrosse oder grosse lagunen- oder teichartige Tümpel, die auf

flachen Ufern gebildet sind, oder mit Regenwasser gefüllte Aushöhlungen der Uferklippen. In der Regel sind sie die ganze warme Jahreszeit hindurch vom Meere isolirt. Die Tangmassen, die am Boden der Tümpel einem langsamen Verwesungsprocesse unterliegen und das Wasser intensiv kaffebraun färben, werden hauptsächlich von den Herbststürmen angehäuft. Das Wasser ist oft sehr mikrobenhaltig und der stark stinkende Bodensatz, gebildet von verfaulendem und mit *Beggiatoa*-Vegetation überzogenem altem Tang, ist schwefelwasserstoffhaltig.

Solche Wasserobjekte habe ich besondere auf Rysskär (2), Gåsgrundet (1) und Kytö (2) untersuchen können.

Vegetation.

Im Wasser wächst *Scirpus lacustris, Potamogeton pectinatum, Zanichellia polycarpa* und oft auch Moos (*Amblystegium fluitans*), so dass diese Tümpel einen vollständig sumpfartigen Charakter erhalten können, wodurch auch das Vorkommen sphagnophiler Algen- und Thierspecies erklärt wird.

An den Ufern entwickeln die Tangbänke meistens eine üppige Phanerogamvegetation. Am Rande der *Fucus*tümpel der Insel Gåsgrundet verzeichnete Herr A. K. Cajander folgende Pflanzen:

Juncus bufonius.
Eleocharis palustris.
Phalaris arundinac.
Ulmaria pentapetala.
Galium palustre.
Rumex acetosa.
Sagina procumbens.
Chenopodium album.
Polygonum aviculare.
Veronica longifolia.
Angelica litoralis.
Valeriana officinalis.
Artemisia vulgaris.
Lychnis diurna.
Matricaria inodora.
Lythrum salicaria.
Atriplex patulum.
Polygonum lapathifolium.
Poa pratensis.
Triticum repens.
Calamagrost. stricta.
Festuca rubra.
Agrostis alba.
Juncus gerardi.

Rumex crispus.
Ranunculus acris.
Potentilla anserina.
Anthriscus silvestris.
Epilobium angustifolium.
Bidens tripartitus.
Lysimachia vulgaris.
Galeopsis tetrahit.
Vicia cracca.
Tanacetum vulgare.
Stellaria graminea.
Sedum telephium.
Polygonum convolvulus.

Rubus idæus.
Bidens cernuus.
Calamagr. lanceolata.
Linaria vulgaris.
Epilobium palustre.
Poa nemoralis.
Angelica silvestris.
Viola canina.
Scrophularia nodosa.

Auf der Insel Kytö wieder bestand die Pflanzenformation am Ufer einer grossen Tanglagune aus folgenden Arten:

Scirpus lacustris.
Eleocharis palustris.
Calamagrost. stricta.
Blysmus rufus.
Juncus gerardi.
Potentilla anserina.
Galium palustre.
Eriophorum angustifolium.
Agrostis alba.
Triglochin palustre.
Festuca rubra.
Eriophorum angustifolium.
Carex canescens.
C. vulgaris.
Poa trivialis.
Montia fontana.
Rumex crispus.

Von Algen (incl. Mastigophoren), die bestimmt werden konnten, habe ich folgende Arten angetroffen:

Schizophyceæ:	*Beggiatoa* und *Leptothrix.*
	Lamprocystis roseo-persicina Schrt.
	Merismopedia glauca Näg.
	Chroococcus turgidus Näg.
	Oscillatoria tenuis Ag.
	O. natans Ktzg.
Palmellaceæ:	*Scenedesmus bijugatus* Ktzg.
	S. quadricauda Bréb.
	Dictyosphærium pulchellum Wood.
	Glœocystis botryoides Näg.
	Cœlastrum microporum Näg.
	Pediastrum tetras Ralfs.
	P. heptactis Ehrbg.
Desmidiaceæ:	*Desmidium schwarzii* Ag.
	Closterium diana Ehrbg.
	Cosmarium sp.
	Euastrum oblongum Ralfs., selten.
Zygnemaceæ:	*Mougeotia* sp.
	Mesocarpus parvulus Hass.
	Spirogyra sp.
	Zygnema sp.
Diatomaceæ:	*Diatoma elongatum* Ag.
Mastigophora:	*Euglena viridis* Ehrbg.
	E. sangvinea Ehrbg.
	Colacium vesiculosum Ehrbg.
	Trachelomonas hispida Stein.

Trachelomonas caudata Ehrbg.
Phacus pleuronectes O. F. M.
Distigma tenax O. F. M.
Synura uvella Ehrbg.
Gonium pectorale Ehrbg.
Pandorina morum Ehrbg.
Glenodinium pulvisculus Stein.
Peridinium tabulatum Ehrbg.

Fauna.

Rhizopoda:	*Hyalodiscus limax* Duj.
	Arcella vulgaris Ehrbg.
	Centropyxis aculeata Ehrbg.
	Difflugia globulosa Duj.
	D. pyriformis Perty.
	D. solovetskii Mereschk.
Heliozoa:	*Actinophrys sol* Ehrbg.
Ciliata:	*Trachelius ovum* Ehrbg.
	Cyclogramma rubens Perty.
	Paramæcium.
	Plagiopyla nasuta Stein.
	Halteria grandinella O. F. M.
	Stylonychia pustulata O. F. M.
	Euplotes patella Ehrbg.
	Vorticella putrina O. F. M.
	V. citrina Ehrbg.
	V. monilata Tatem.
	Cothurnia cothurnoides Kent.
Cœlenterata:	*Hydra grisea* L.
Rotatoria:	*Floscularia ornata* Ehrbg.
	Rotifer vulgaris Ehrbg.
	Synchæta gyrina Hood.
	Mastigocerca carinata Ehrbg.
	Diaschiza semiaperta Gosse.
	Salpina brevispina Ehrbg.
	S. mucronata Ehrbg.

Metopidia lepadella Ehrbg.
» » var. *collaris* Lev.
Colurus caudatus Ehrbg.
Cathypna luna Ehrbg.
Monostyla cornuta O. F. M.
M. lunaris Ehrbg.
Pterodina patina Ehrbg.
P. crassa Lev.
Brachionus brevispinus Ehrbg.
B. urceolaris O. F. M.
Notholca acuminata Ehrbg.

Oligochæta: *Nais* sp.
Chætogaster sp.

Cladocera: *Daphnia longispina* O. F. M.
Scapholeberis mucronata O. F. M.
Ceriodaphnia pulchella G. O. S.
Chydorus sphæricus O. F. M.

Copepoda: *Cyclops viridis* Jurine.
C. leuckartii Claus.
C. vernalis Fischer.

Amphipoda: *Gammarus locusta* L.

Insecta: *Culex*- Larven.
Chironomus- »
Ephydra- »
Ceratopogon- »
Eristalis- »
Macrodytes- »
Gyrinus sp.
Corisa sp.

Mollusca: *Limnæa stagnalis* L.
L. ovata Drap.
L. palustris O. F. M.
Planorbis vortex L.

Vertebrata: *Triton punctatus* Latr.
Rana temporaria L.
Gasterosteus aculeatus L.

Allgemeine Bemerkungen. Durch das Vorkommen von Binsen u. a. Sumpfpflanzen, sowie von Moos nähern sich die in

Rede stehenden Gewässer in ihrer Beschaffenheit den Sümpfen, in welche sie sich auch allmählich verwandeln. In reinen, d. h. Moos und Sumpfflanzen entbehrenden, Tangtümpeln leben nur wenige Formen, hauptsächlich Ubiquisten, welche auch in stark verdorbenem Wasser leben können. Unter den vegetabilischen Organismen sind allgemein die Schwefelwasserstoff liebenden Schizophyceen und gewisse Palmellaceen (*Scenedesmus*) vertreten, welche sich auch saprophytisch ernähren. Von den Mastigophoren scheint nur *Phacus pleuronectes* eine allgemeine Verbreitung zu haben. Die Protozoen und Rotatorien sind zum grossen Theil Formen, die sich an die Existenzbedingungen der verschiedenartigsten Gewässern anpassen können und deshalb überall verbreitet sind. Wo Moos wächst, findet man eine viel reichere Flora und Fauna, da hier manche Vertreter des Torfwassers vertreten sind. In weniger putrescirendem Wasser werden die aufgezähltem Cladoceren beobachtet, von denen *Chydorus sphæricus* die allgemeinste ist. Unter den im Wasser lebenden Insekten sind speciell die grossen, atmosphärische Luft athmenden *Eristalis*-Larven eine ziemlich konstante und augenfällige Erscheinung. Die Mollusken wurden nur in der grossen Seetanglagune auf der Insel-Kytö angetroffen. Die nahen Beziehungen der Tangtümpel zum Meere gehen auch aus dem gelegentlichen Vorkommen von *Gammarus locusta, Synchæta gyrina, Notholca acuminata* und *Gasterosteus aculeatus* hervor.

5. **Regenwasserlachen** oder **ephemäre pluviale Wasserpfützen.**

Unter den kleinsten Wasseransammlungen, die nach dem Regen überall in kleinen Vertiefungen der Felsen sich bilden, fallen stets mehrere durch ihrem rothen oder gelbem Bodenbelag auf. Es sind dieses die Regenwasserlachen, die ich hauptsächlich untersucht habe. Der Hauptcharakter der Regenwasserlachen, verglichen mit anderen Tümpeln, ist ihre minimale Grösse und kurze Dauer. Oft enthalten sie, wenn nach gutem Regen mit Wasser erfüllt, nur $^1/_2$—1 Liter Wasser und trocknen bald, in ein bis zwei Tagen, aus. In bionomischer Hinsicht sind sie auch gut charakterisirt durch eine Reihe vegetabilischer

und animalischer Organismenformen, die sehr konstant daselbst zusammen vorkommen und sich dadurch auszeichnen, dass sie schnell in ein Ruhestadium übergehen können, sodass sie gegen das Austrocknen gut geschützt sind und bei Wasserfüllung wieder schnell aufleben. Die täglichen Temperaturunterschiede sind sehr gross, desgleichen auch die der verschiedenen Jahreszeiten. Dennoch habe ich genaue Beobachtungeu, die beweisen, dass die Arten in demselben Tümpel mehrere Jahre ausharren.

Vegetation.

Die Vegetation wird hauptsächlich gebildet von verschieden gefärbten Mastigophoren, die gewöhnlich sehr individuenreich auftreten und »Wasserblüthe» verursachen. Neben den gefärbten kommen auch einige ungefärbte Mastigophoren vor, die ich zusammen mit den vorigen hier aufzähle. Überhaupt fand ich folgende Formen:

Stephanosphæra pluvialis Cohn.
Hæmatococcus pluvialis Braun.
Chlamydomonas pulvisculus Ehrbg.
Chl. sp.
Gonium pectorale Ehrbg.
Carteria cordiformis Cart.
Chlorogonium euchlorum Ehrbg.
Trachelomonas reticulata Klebs.
Euglena sp.
Peranema trichophorum Ehrbg.
Hemidinium ochraceus n. sp.
H. nasutum Stein.
Gymnodinium vorticella Stein.
Glenodinium armatum n. sp.

Von diesen sind *Hæmatococcus pluvialis*, *Hemidinium ochraceus*, *Chlamydomonas* und *Stephanosphæra pluvialis* die konstantesten oder häufigsten Mitglieder der Regenwasserformation und gedeihen in grösster Zahl in den kleinsten, nur einige cm tiefen, der Sonne und den Seewinden exponirten Lachen. Augenscheinlich ist das periodische, oft stattfindende Austrock-

nen ihnen ein nothwendiges Lebensbedürfniss, denn in den grossen permanenten Regenwassertümpeln werden sie nicht angetroffen. Oft wurde von mir beobachtet, dass *Hæmatococcus pluvialis* besonders dort sich reichlich entwickelt, wo ein altes *Fucus*-Stückchen liegt. Die gelbgefärbten Wasserlachen verdanken ihre Färbung der Cysten von *Hemidinium ochraceus*, in den rothen ist *Hæmatococcus pluvialis* und *Philodina roseola* in der Mehrzahl vorhanden.

Von anderen Algen wurden beobachtet kleine Vertreter aus den Gattungen *Scenedesmus, Staurastrum* und *Cosmarium* sowie *Microspora stagnorum* Ktzg.

Diese Organismen treten wohl nur dann auf, wenn das Wasser eine beträchtlichere Zeit gestanden hat.

Bei Bohlin (l. c.) ist der Begriff Regenwasser-Algenformation viel ausgedehnter, als ich ihn hier verwendet habe. Bohlin bezeichnet mit diesem Namen die Algenvegetation aller nur mit Regenwasser gefüllten Felshöhlungen in den Skären. Hiergegen ist zu bemerken dass die typischen Mastigophoren der ephemären Regenwasserlachen, *Stephanosphæra*, *Hæmatococcus*, *Hemidinium ochraceus*, *Chlorogonium euchlorum* nie in den grösseren, permanenten Regenwassertümpeln vorkommen, oder höchstens nur in vereinzelten Exemplaren. Die Algenformation der permanenten Regenwasserbecken zeigt, wie weiter unten zu ersehen ist, eine typisch andere Zusammensetzung.

Die Regenwasserlachen nach meiner Definition entsprechen ganz denen, die Schröder auf den Riesengebirge fand [1]), und deren Bewohner die dritte Gruppe der lithophilen Formation bilden. Schröder drückt sich folgendermassen aus: »Die dritte Gruppe endlich bewohnt Aushöhlungen von Felsen und Steinen, die mit Regenwasser angefüllt sind. Im Zustande der Ruhezellen sind dieselben an das Austrocknen derartiger Vertiefungen in Steinen gut angepasst. Das Wasser, in dem diese Organismen in grösserer Anzahl stets vorkommen, ist dann oft rot oder grün gefärbt und dieselben stellen gleichsam Wasserblüten *en Miniature* dar. Solche Algen sind: *Sphærella nivalis* (Flot.)

[1]) Plön. Forsch. ber. 6. I. S. 16.

Wittr,, *Chlorogonium euchlorum* Ehrbg., *Stephanophæra pluvialis* Cohn und *Staurastrum Zachariasi* Schröder.»

Die Charakterisirung passt in jeder Hinsicht auch auf die Bewohner der ephemären pluvialen Wasseransammlungen der hiesigen Skären, obgleich die Arten wohl nicht alle identisch sind.

Fauna.

Kaum weniger typisch als die Zusammensetzung der sich pflanzlich ernährenden Organismen ist die Gesellschaft der holozooischen Lebewesen der hiesigen Regenwasserlachen. Wir finden unter den letzteren stets zwei Vertreter der *fauna rediviva* und zwar *Philodina roseola* und *Macrobiotus* sp. Ich gebe hier eine Zusammenstellung meiner Ergebnisse.

Rhizopoda:	*Hyalodiscus limax* Duj.
	Dactylosphærium radiosum Ehrbg.
Heliozoa:	*Actinophrys sol* Ehrbg.
	Hedriocrystis pellucida H. & L., selten.
Infusoria:	*Urotricha farcta* Cl. & L.
	Didinium balbianii Bütsch.
	Chilodon uncinatus Ehrbg.
	Glaucoma scintillans Ehrbg.
	Cyclidium glaucoma O. F. M.
	Condylostoma vorticella Ehrbg.
	Halteria grandinella O. F. M.
	Bursaria truncatella O. F. M.
	Stylonychia sp.
	Vorticella microstoma Ehrbg.,
	Podophrya sp.
Rotatoria:	*Philodina roseola* Ehrbg.
	Adineta vaga Davis.
	Callidina sp.
Tardigrada:	*Macrobiotus* sp.

Für diese Gewässerkategorie besonders typisch sind die Philodineen, speciell *P. roseola*, welche stets und in zahlreicher Menge vorkommt ähnlich wie die echt pluvialen Flagellaten. In den permanenten Regenwasseransammlungen auf den nackten Felsen wird sie nicht angetroffen, welcher Umstand uns

auch berechtigt die ephemären Regenwasserpfützen als einen natürlichen und wohl definirbaren Lebenbezirk aufzustellen. Die Reichlichkeit der Protozoenarten, besonders der Ciliaten, scheint sehr von der Dauer der betreffenden Wasseransammlungen abzuhängen. Die meisten der genannten Arten sind Ubiquisten.

Chironomus-Larven werden nur in älteren Regenwasserlachen angetroffen.

6. Permanente Regenwassertümpel auf nackten Felsen.

Von den zuletzt behandelten periodisch austrocknenden Regenwasserpfützen unterscheiden sich ihrer physischen Beschaffenheit und Organismenwelt nach in sehr entschiedener Weise die allenthalben über die kahlen Klippen der Skäreninseln zerstreuten permanenten Regenwassertümpel. Es sind dies grössere mit Regenwasser angefüllte Aushöhlungen, in denen das Wasser gewöhnlich $^1/_4$ bis $^1/_2$ m Tiefe hat und einen oder einige Quadratmeter Spiegelfläche misst. Wasserbeeken von der angedeuteten Grösse, die während der längsten heissen Trockenperioden normaler Sommer nicht, oder wenigstens nicht ganz austrocknen, sind in unseren Skären eine überaus häufige Erscheinung. Wie schon früher gesagt, gedeihen die charakteristischsten Bewohner der periodiseh austroeknenden Regenwasserlachen *Stephanosphæra pluvialis*, *Hæmatococcus pluvialis* und *Hemidinium ochraceus* nicht in den relativ grossen permanenten Wasseransammlungen, die ich unter obiger Rubrik hier zusammenfasse.

Die permanenten Regenwassertümpel wurden zusammen mit den physiognomiseh ganz ähnlichen subsalsen Tümpeln in den früheren Abhandlungen von mir [1]) und Stenroos [2]) als »sterile Felsentümpel» bezeiehnet. Die Benennung sollte nur den Umstand kennzeiehnen, dass die hiermit gemeinten Tümpel oder Pfützen in der Regel keine makroskopische Vegetation

[1]) Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna. I und II.
[2]) Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors. 1895.

zeigen. Sie sehen ganz unfruchtbar aus, das Wasser ist klar, die Wände sind glatter Stein ohne grünen Algenüberzug, und am Boden, der bedeckt ist von grauem oder schwarzem Sediment, wachsen weder submerse noch emerse Wasserpflanzen. Von den subsalsen unterscheiden sich die permanenten Regenwassertümpel durch ihr rein süsses Wasser und durch das Fehlen der für die Brackwassertümpel typischen Organismen (*Pedalion fennicum*, *Synchæta gyrina*, *Brachiomonas submarina*, *Br. gracilis*), sowie auch einiger Thierformen des litoralen Nektons und Planktons (*Gammarus locusta*, *Notholca*-Arten).

Bezeichnend für die in Rede stehenden permanenten Regenwassertümpel im Sinne natürlicher Lebensbezirke sind noch weiter folgende Eigenschaften, auf die ich hier hinweisen will.

Die Wasserfläche ist rein — *Lemna* wird nie angetroffen — und ohne Bakterienhaut, nur selten mit schwimmenden Algenmatten bedeckt.

Die Algenflora ist auffallend arm. Die Hauptrolle in der Vegetation spielen die Palmellaceen.

Die Erscheinung der Wasserblüthe wird nie von Schizophyceen (*Aphanizomenen*, *Anabæna*, *Rivularia*-Arten) hervorgerufen und mit Ausnahme von *Apiocystis brauniana* auch nicht von anderen einzelligen Algen.

Es fehlen in der Fauna: die Süsswasserspongillen, *Hydra*, die Hirudineen, *Nais*, *Tubifex*, *Asellus* und *Gammarus*, sowie die Mollusken, sowohl die häufigsten Pulmonaten von den Gattungen *Limnæa*, *Planorbis*, *Physa*, als auch die Prosobranchiaten wie *Bythinia tentaculata* und *Neritina fluviatilis*.

Die Tümpel sind alle bewohnt von zahlreichen Cladoceren aus den Gattungen *Daphnia*, *Scapholeberis*, *Bosmina*, *Polyphemus* und *Chydorus*, welche in den temporären kleinen Regenwasserpfützen nicht vertreten sind.

Nach der physischen Beschaffenheit und den Bewohnern unterscheide ich unter den in Rede stehenden Wasseransammlungen zwei Typen.

Typus A.

Zu diesem Typus gehören die permanenten Regenwasserbecken, deren Steinwände ganz glatt sind, ohne Moos, Torf oder Humuserde in den Ecken oder in den Ritzen des Gesteins. Meist trifft man solche Becken auf den am Seeufer gelegenen Theilen glatter Uferfelsen. Das Wasser ist klar, farblos oder von einzelnen verwesenden Seetangstücken braun gefärbt. Das den Steinboden überlagernde Sediment, gebildet von Thierexcrementen, Schalenresten von Cladoceren, Pflanzentheilchen, Pollenkörnern, Sandpartikeln etc., ist gewöhnlich von hell- oder dunkelgrauer Farbe.

Dieser Gruppe zugehörige Tümpel habe ich auf den verschiedenen Inseln über zwanzig genauer untersucht.

Vegetation.

Die Vegetation ist arm. Meist ist keine Spur von Pflanzen makroskopisch sichtbar, zuweilen entdeckt man jedoch an den Wänden und losen Steinen des Bodens einen schwach grünen Überzug. Es kommen vor:

Schizophyceæ: *Calothrix parietina* Mez., häufig.
Hypheotrix fontana Ktzg.
Cœlosphærium kützingianum Näg, vereinzelt.
Tolypothrix distorta Ktzg.

Palmellaceæ: *Pediastrum boryanum* Menegh., vereinzelt.
Scenedesmus bijugatus Ktzg., sehr häufig.
» *quadricauda* Bréb. »
» *obliquus* Ktzg., »
» *acutiformis* Schröd., selten.
Rhaphidium polymorphum Fres., häufig.
Dictyosphærium pulchellum Wood.

Confervaceæ: *Conferva* sp.

Oedogoniaceæ: *Oedogonium oblongum* Wittr.

Zygnemaceæ: *Spirogyra* sp. (steril), ziemlich häufig.
» *grevilleana* Kützg.
» *inflata* Rabenh.
Zygnema sp. (steril).

Desmidiaceæ: *Sphærozosma secedens* Bary, nicht selten.
Closterium dianæ Ehrbg.
» *venus* Ktzg.
Penium navicula Bréb., selten.
Xanthidium antilopeum Bréb., selten.
Cosmarium sp.
Staurastrum muticum Bréb.
» *punctulatum* Bréb.

Von diesen ist *Calothrix parietina* wohl in den meisten Tümpeln vorhanden. Sonst spielen die Hauptrolle die Palmellaceen, speciell die Gattung *Scenedesmus*. Eine nicht seltene Erscheinung sind auf der Wasserfläche schwimmende schleimige Massen, in welchen zahlreiche Individuen von kleinen *Cosmarium*- und *Staurastrum*-Arten vegetiren. Wenigstens in einigen Fällen habe ich konstatiren können, dass dieser Schleim nicht weiter als alte Froschlaichgallerte ist. Wenn in den Wasserbecken Schafexcremente liegen, so enthält die Algenformation grössere Menge von den oben aufgezählten Formen. An der Oberfläche gebildete Flocken oder Matten von Conjugaten werden in einigen hierhergehörigen Tümpeln alljährlich beobachtet.

Für die grosse Menge von Thieren, welche die in Rede stehenden Wasserbecken immer beherbergen, sind ausser den genannten Algen, von denen speciell *Calothrix* und die *Scenedesmus*-Arten wegen ihrer grossen Individuenzahl als vegetabilische Urnahrung von grösster Bedeutung sind, die Mastigophoren von Wichtigkeit. Die vorgefundenen Formen sind:

Colacium vesiculosum Ehrbg., gelegentlich.
Trachelomonas volvocina Ehrbg., »
Phacus pleuronectes O. F. M., häufig.
Gonium pectorale Ehrbg., gelegentlich.
Pandorina morum Ehrbg., »
Polyblepharides singularis Dang., selten.
Glenodinium armatum n. sp., gelegentlich.
Gymnodinium vorticella Stein, »
Hemidinium nasutum Stein, selten.

Im Allgemeinen kommen sie wenig individuenreich und mehr sporadisch vor, indem hier und da diese oder jene von den aufgezählten Arten angetroffen wird. Wasserblüthe oder Färbung des Wassers wird von den grünen Organismen nur dann hervorgerufen, wenn der betreffende Tümpel relativ klein ist und reichlich organische Verunreinigungen (durch Schafexcremente) enthält. Ich muss noch im Zusammenhang hiermit auf das Fehlen der für die ephemären Regenwasserpfützen typischen Mastigophoren hinweisen. Diese Erscheinung hängt, aller Wahrscheinlichkeit nach damit zusammen, dass für diese Organismen ein periodisches Latenzstadium, hervorgerufen durch das Austrocknen der von ihnen bewohnten Wasseransammlungen, zu einer nothwendigen Existenzbedingung geworden ist. Diese Existenzbedingung bieten eben die permanenten Regenwasserbecken nicht.

Fauna.

Protozoen finden sich in diesen Tümpeln wenig. Sehr oft kommt es vor, dass man in lebendem Material nur nach langem Suchen einige Rhizopoden und Ciliaten auffindet. Wie die Mastigophoren, so scheinen auch die Rhizopoden und Ciliaten mehr vorübergehend im Leben dieser Tümpel eine merkbare Rolle zu spielen. Es fanden sich vor:

Rhizopoda: *Hyalodiscus limax* Duj.
Dactylosphærium radiosum Ehrbg.
Difflugia globulosa Duj.
D. constricta Ehrbg.
Centropyxis aculeata Ehrbg.

Also nur die, den verschiedensten Existenzbedingungen angepassten und deshalb überall verbreiteten Arten, die auch in den subsalsen Tümpeln allein vertreten sind.

Ciliata: *Urotricha farcta* Clap. u. L.
Cyclidium glaucoma O. F. M.
Aspidisca costata Duj.
Vorticella microstoma Ehrbg.
Rhabdostyla sp. (auf Entomostraceen).

Rotatoria: *Floscularia cornuta* Dobie.
Coelopus porcellus Gosse.
Diaschiza semiaperta Gosse.
» *lacinulata* O. F. M.
Euchlanis dilatata Ldg.
Pterodina patina Ehrbg.
Metopidia lepadella Ehrbg.
Monostyla cornuta O. F. M.
Cathypna luna Ehrbg.
Brachionus brevispinus Ehrbg.
Anuræa valga Ehrbg.

Als konstante Charakterformen können unter diesen nur die am Boden lebenden *Metopidia lepadella, Monostyla cornuta* und *Cathypna luna* bezeichnet werden, obgleich *Brachionus brevispinus* und *Diaschiza lacinulata* auch ziemlich allgemein sind. Mehr zufällig oder selten sind:

Diglena forcipata Ehrbg.
Monostyla lunaris Ehrbg.
Dinocharis tetractis Ehrbg.,

von welchen die zwei letzteren der sphagnophilen Rotatorienformation angehören. Bemerkenswerth ist das Fehlen u. a. von *Anuræa cochlearis*, *A. aculeata*, *Pedalion* und *Philodina roseola*, welche letztere ein konstanter Bewohner der periodisch austrocknenden Regenwasserlachen und auch in *Sphagnum*tümpeln häufig ist.

Die einzige planktonische Art stellt *Anuræa valga* dar, welche, wie die anderen im freiem Wasser schwimmenden Rotatorien, in den Tümpeln sich durch die Periodicität ihrer Entwicklung auszeichnet. Die zwischen Detritus lebenden Formen, von welchen *Metopidia lepadella*, *Monostyla cornuta* und *Cathypna luna* stets anzutreffen sind, pflanzen sich den ganzen Sommer ununterbrochen fort, kommen aber stets in geringer Individuenzahl vor.

Cladocera: *Daphia pulex* de Geer, sehr häufig.
D. longispina O. F. M. »

D. schäfferi Baird, selten.
Scapholeberis mucronata O. F. M., sehr häufig.
Bosmina brevispina Lilljeb., »
Alona guttata G. O. S., ziemlich häufig.
Chydorus sphæricus O. F. M., sehr »
Ch. latus G. O. S., häufig.
Polyphemus pediculus de Geer, häufig.

Typische Bewohner dieser Tümpel sind die zwei zuersterwähnten *Daphnia*-Arten, die in zahlreichen Scharen alle Regenwasserbecken von Anfang bis Ende des Sommers bevölkern. Bemerkenwerth ist die Erscheinung, dass in der Regel entweder die eine oder die andere freischwimmende Cladoceren-Art ausschliesslich in der betreffenden Wasseransammlung vorherrscht. Nur ausnahmsweise und, wie mir scheint, nur für eine kurze Periode kommen *D. pulex* und *longispina* zusammen vor.

Cyclopidæ: *Cyclops vernalis*, häufig.

Ostracoden, Amphipoden, Isopoden sowie Hydrachniden werden in diesen Tümpeln vermisst.

Insecta: Die Insecten sind besonders durch die zwei folgenden konstant anzutreffenden, und in die Augen fallenden Formen vertreten:

Hydroporus griseostriatus und
Limnophilus griseus-Larve.

Die Dytiscidenart, deren eigentliches Verbreitungsgebiet in den Gebirgstümpeln des hohen Nordens und der Alpen Europas liegt, findet man nebst ihren Larven in allen Felsentümpeln vom Anfang bis zum Ende des Sommers. Ebenso häufig, aber in grösserer Individuenzahl vorkommend, ist die *Limnophilus*-Larve, welche sich von feinen Sandkörnchen cylindrische Gehäuse baut. Sie überwintert in den Tümpeln im Puppenstadium. Stets anzutreffende Bewohner sind noch gelbe und rothe Larven von *Chironomus*. Mehr oder minder zufällige Gäste sind dagegen *Coriza* sp. und Larven von *Culex* und *Phryganea*.

Mollusken sind in diesen Tümpeln in der Regel nicht vertreten; nur ausnahmsweise wird *Limnæa palustris* beobachtet.

Vertebrata. Froschlarven werden fast konstant angetroffen, und da sie sich in diesen nahrungsarmen Wasseransammlungen nur langsam entwickeln, findet man oft noch im September und October einzelne Exx., bei denen nur die hinteren Extremitäten entwickelt sind.

Typus B.

Die hier zusammenzufassenden permanenten Regenwasserbecken sind dadurch ausgezeichnet, dass das Wasser in ihnen in grösserer oder kleinerer Ausdehnung mit loser Erde in directer Berührung steht. Wenn nämlich in den Ecken oder Wänden des Beckens grössere Ritzen oder Spalten vorkommen, ist die Möglichkeit gegeben für Bildung von Humus und Ansiedelung von Moosen und höheren Pflanzen, wie Riedgras, *Eleocharis* etc. Der Einfluss der Berührung des Wasser mit der weichen Erde, resp. mit dem an der Wasserlinie wachsenden Moose zeigt sich in der Färbung des Wassers, welches oft in solchen Tümpeln intensiv braun gefärbt ist, und in der grösseren Mannigfaltigkeit der Organismenwelt in den betr. Gewässern. Obwohl es mir nicht gelang, mit blauem Lakmuspapier Humussäure nachzuweisen, ist wohl nicht zu zweifeln, dass die chemische Beschaffenheit des braungefärbten Wassers eine etwas andere ist, als in den zur vorigen Gruppe gezählten Tümpeln, wo die Wände glatt sind, und kein Moos resp. Gras an den Ufern wächst. Bezüglich der Flora und Fauna der jetzt zu besprechenden Wasseransammlungen ist zu bemerken, dass diese im Vergleich zu dem vorigen Typus in der Regel eine grössere Zahl von zur sphagnophilen Algen- und Thierformation gehörenden Species beherbergen und somit oft einen Übergang von den ganz nackten Felsentümpeln zu den Mosstümpeln darstellen. Von den letzteren sind sie am besten dadurch zu unterscheiden, dass sie kein im Wasser wachsendes Moos enthalten.

Ich habe etwa dreissig zu dieser Gruppe gehörige Wasserbecken untersucht.

Vegetation.

Aus der Zusammenstellung der in den Ecken und Spalten der Tümpel wachsenden Moosarten und höheren Pflanzen ergab sich folgendes Verzeichniss:

Polytrichum juniperinum.
Aulacomnium palust.
Philonotis fontana.
Bryum sp.
Pohlia nutans.
Dicranum scoparium.
Grimmia maritima.
Hypnum schreberi.
Amblystegium uncinatum.
A. polygamum.
Hylocomium squarrosum.
H. triquetrum.
H. splendens.

Aspidium spinulos.

Allium schœnopras.
Juncus alpinus.
Scirpus rufus.
S. pauciflorus.
Heleocharis palustris.
H. uniglumis.
Eriophorum augustifolium.
Carex persoonii.
Carex canescens.
C. norvegica.
C. glareosa.
C. vulgaris.
C. cæspitosa.
C. irrigua.
C. œderi.
C. flava.
Phalaris arundinac.
Agrostis alba.
A. canina.
Calamagrostis stricta.
Molinia cærulea.
Festuca rubra.
Triglochin palustre.

Sagina nodosa.
S. procumbens.
Atriplex patulum.
Peucedanum palust.
Cornus suecica.
Sedum telephium.
S. acre.
Epilobium palustre.
Lythrum salicaria.
Comarum palustre.
Potentilla anserina.
Ulmaria pentapetala.
Vicia cracca.
Lotus corniculatus.
Lysimachia vulgaris.
Euphrasia curta.
Plantago maritima.
Scutellaria galericulata.
Galium palustre.
Leontod. autumnale.
Ceratodon purpureum.
Sonchus arvensis.
Valeriana officinalis.
Matricaria inodora v. *maritima.*
Hieracium umbellatum.

Empetrum nigrum.
Myrtillus nigra.
M. uliginosa.
Calluna vulgaris.
Betula verrucosa.
Alnus glutinosa.
Sorbus aucuparia.
Juniperus communis.
Picea excelsa.
Pinus silvestris.

In einigen hierher gezählten Tümpeln, welche schon Übergänge zu den folgenden Kategorien bilden, wächst auch am Ufer *Sphagnum*, *Amblystegium fluitans* + v. *exannulatum*, sowie *Scirpus lacustris* und *Sparganium simplex*.

Die Algenvegetation besteht aus folgenden Formen, von denen ich die mit einem Stern bezeichne, welche in der vorigen Tümpelgruppe nicht bemerkt wurden.

Schizophyceæ:	*Calothrix parietina* Mez., häufig.
	Coelosphærium kützingianum Näg., vereinzelt.
	**Chroococcus turgidus* Ktzg. »
	Hypheothrix fontana Ktzg »
	Merismopedia sp., häufig.
Palmellaceæ:	*Pediastrum boryanum* Menegh., sehr häufig.
	» » v. *granulatum* Braun.
	**P. biradiatum* Meyen.
	* » *heptactis* Ehrbg.
	Scenedesmus bijugatus Ktzg., sehr häufig.
	Sc. quadricauda Bréb. »
	Sc. obliquus Ktzg. »
	» » var. *dimorphus*.
	Sc. acutiformis Schröd., nicht selten.
	Rhaphidium polymorphum Fres., sehr häufig.
	**Apiocystis brauniana* Näg.
	Dictyosphærium pulchellum Wood, sehr häufig.
	**Eremosphæra viridis* Bary.
Confervaceæ:	**Draparnaldia* sp.
	**Chætophora pisiformis* Ag.
	**Ch. elegans* Ag.
	**Hormiscia zonata* Aresch.
	Conferva bombycina Ag.
Oedogoniaceæ:	*Oedogonium* sp., häufig.
Zygnemaceæ:	**Mougeotia nummuloides* Hass.
	**M. parvula* Hass.
	**M. viridis* Wittr.
	Zygnema sp. (steril).
	Spirogyra sp. (steril).
Desmidiaceæ:	**Desmidium schwarzii* Ralfs, häufig.
	**Hyalotheca dissiliens* Ralfs, »
	**H. mucosa* Ralfs, gelegentlich.
	Sphærozosma secedens Bary.
	**Sph. excavatum* Ralfs.
	Closterium dianæ Ehrbg., häufig.
	**C. costatum* Corda.

***Closterium jenneri* Ralfs, sehr häufig.
Penium navicula Bréb., vereinzelt.
**P. Nägeli* Bréb., »
**P. brebissonii* Ralfs, »
**P. cylindrus* Bréb. »
Zanthidium antilopeum Bréb., gelegentlich.
Cosmarium sp., häufig.
Staurastrum muticum Bréb., gelegentlich.
**St. dejectum* Bréb. »
**St. spinosum* Ralfs, »
**St. polymorphum* Bréb. »
**St. pringsheimii* (?) Reinsch. »
**Arthrodesmus incus* Hass. »
**Euastrum ansatum* Ralfs, allgemein.
**E. binale* Ktzg., gelegentlich.
**E. elegans* Bréb., allgemein.
**Micrasterias papillifera* Bréb., gelegentlich.
**M. thomasiana* Ar. »

Diatomaceæ: **Tabellaria flocculosa* Ktzg., häufig.

Mastigophora: **Epipyxis utriculus* Ehrbg., gelegentlich.
**Dinobryon sertularia* Ehrbg. »
**Uroglena volvox* Ehrbg. »
**Euglena viridis* Ehrbg. »
Colacium vesiculosum Ehrbg., sehr verbreitet.
Trachelomonas volvocina Ehrbg., allgemein.
**T. hispida* Stein, »
Phacus pleuronectes O. F. M. »
**Spongomonas discus* Stein »
**Rhipidodendron huxleyi* Kent., gelegentlich.
Cryptomonas ovata Ehrbg. »
**Monosiga consociatum* Kent »
**Peridiniun tabulatum* Ehrbg., allgemein.
Glenodinium armatum n. sp., gelegentlich.
* » *cinctum* Ehrbg. »
**Gymnodinium fuscum* Ehrbg. »

Aus diesem Verzeichnisse geht deutlich hervor, wie viel reicher an Arten, speciell von Desmidiaceen und Mastigophoren, diese Tümpelgruppe ist im Vergleich mit den vorigen. Die neu hinzugekommenen Formen sind hauptsächlich der sphagnopilen Algenformation zugehörende Elemente.

Fauna.

Der Einfluss von oft nur geringen Mengen weicher Humuserde und Moos an den Tümpelkanten giebt sich kund im Vorkommen einer Reihe sphagnophiler Formen von Rhizopoden, Heliozoen, Ciliaten, Rotatorien, Cladoceren und Tardigraden, die in den reinen Regenwassertümpeln fehlten oder selten waren:

Rhizopoda: *Arcella vulgaris* Ehrbg., allgemein.
* » var. *angulosa*, selten.
Centropyxis aculeata Ehrbg.. allgemein.
Difflugia constricta Ehrbg. »
D. globulosa Duj. «
**D. bacillifera* Pen., selten.
**D. pyriformis* Perty, gelegentlich.
**Nebela collaris* Leidy »
**N. carinata* Arch. »
**N. lageniformis* Pen. »
**N. bohemica* Tar. »
**Hyalosphenia papilio* Leidy, selten.
**Heleopera petricola* Leidy »
**Euglypha ciliata* Ehrbg.
Trinema enchelys Ehrbg.

Am meisten verbreitet unter den Thalamophoren sind *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata* und *Euglypha ciliata*. Die Nebeliden werden immer da angetroffen, wo die Moosdecke bis an das Wasser reicht. Überhaupt spielen die schalentragenden Rhizopoden auch in diesen Tümpeln eine untergeordnete Rolle, da sie in der Regel nur in spärlicher Individuenzahl am Boden der Gewässer auftreten.

Heliozoa: **Clathrulina elegans* Cienk., gelegentlich.
**Acanthocystis turfacea* Cart. »
**Rhaphidiophrys* sp. »
Ciliata: *Urotricha farcta* Cl. & L. »
**Paramœcium* sp. »
**Stentor cœruleus* Ehrbg. »
Vorticella microstoma Ehrbg., häufig.
**V. monilata* Fatem.
**Urocentrum turbo* O. F. M.
Rhabdostyla sp
**Ophrydium versatile* O. F. M., häufig.
**Carchesium polypinum* L. »
Aspidisca, *Stylonychia*. u. a. Hypotrichen.
Rotatoria: *Floscularia cornuta* Dobie.
Diaschiza lacinulata O. F. M.
Cœlopus porcellus Gosse.
**Rattulus sejunctipes*.
**Mastigocerca bicornis* Ehrbg.
**Dinocharis tetractis* Ehrbg.
Monostyla cornuta O. F. M.
* » *lunaris* Ehrbg.
Metopidia lepadella Ehrbg.
* » *acuminata* Ehrbg.
* » *solida* Gosse.
Colurus sp.
Cathypna luna Ehrbg.
**Pterodina patina* Ehrbg.
**Brachionus urceolaris* Bory.
Anurœa valga Ehrbg.

Von diesen sind allgemein verbreitet: *Floscularia cornuta*, *Diaschiza lacinulata*, *Metopidia lepadella*, *Monostyla cornuta*, *lunaris*, *Cathypna luna*, *Pterodina patina*, sowie einige unbestimmte Arten von den Gattungen *Rotifer* und *Philodina*.

Mehr gelegentlich vorkommend oder selten sind:

**Copeus pachyurus* Gosse.
**Diaschiza valga* Gosse.

Euchlanis dilatata Ldg.
**Colurus leptus* Gosse.
**Anuræa aculeata* Ehrbg.
**Notholca foliacea* Ehrbg.

Freischwimmend oder planktonisch sind von den aufgezählten Formen nur vier und zwar: *Anuræa valga*, *A. aculeata* und *Notholca foliacea*, welche alle blos in vereinzelten Tümpeln vorzukommen pflegen.

Cladocera: *Daphnia pulex* de Geer, sehr verbreitet auf Lill-Löfö.
» *longispina* O. F. M., allgemein verbreitet.
Scapholeberis mucronata O. F. M.
**Ceriodaphnia pulchella* G. O. S., verbreitet auf Rysskär.
Bosmina brevispina Lilljeb., verbreitet.
**Acantholeberis curvirostris* O. F. M., selten.
Alona guttata G. O. S., allgemein.
**A. quadrangularis* O. F. M., gelegentlich.
**A. lineata* Fisch., selten.
**Pleuroxus excisus* Fisch., allgemein.
Chydorus sphæricus O. F. M. »
Ch. latus G. O. S. »
Polyphemus pediculus de Geer »

Bezüglich der Cladocerenfauna zeigt sich der Unterschied zwischen der vorigen und der in Rede stehenden Tümpelgruppe hauptsächlich in dem häufigeren Vorkommen der Gattung *Alona* und von *Pleuroxus excisus*, welche typisch sphagnophile Art in den nackten Regenwasseransammlungen nicht beobachtet wird.

Aus den anderen Abtheilungen der Crustaceen sind Copepoden der Gattungen *Cyclops* und *Canthocamptus* überall verbreitet, aber lediglich in relativ geringer Individuenzahl.

Copepoda: *C. viridis* Jurine.
C. vernalis Fischer.
C. bicuspidatus Claus.

Insecta. Eine merkbare Bereicherung an Arten im Vergleich mit der Fauna der vorherbesprochenen Wasseransammlungen zeigen die Wasserinsekten. *Hydroporus griseostriatus*, sowie die Larven von *Limnophilus*, *Chironomus* und *Culex* sind ebenso allgemein wie in der A-Gruppe, zu diesen kommt aber noch eine Reihe anderer Formen hinzu, die in jener selten oder gar nicht vertreten sind. Es folgt hier die Liste der angetroffenen Thiere, die noch nicht erwähnt wurden:

**Macrodytes*-Larven.
**Hydroporus fuscipennis* Schaum.
**H. atriceps* Crotsch.
**H. melanocephalus* Gyll.
**H. tristis* Payk.
**Haliplus fluviatilis* Aubé.
**Ilybius subæneus* Er.
**Hydrobius fuscipes* L.
* » *rottenbergi*.
**Anacæna variabilis* Sharp.
**Helophorus granularis L.*
**Philydrus sahlbergi* Kuw.
**Gyrinus opacus* Sahlb.
**Coriza striata* L.
**C. fabricii* Fieb. v. *nigrolineata*.
**C. carinata* Sahlb.
**Notonecta glauca* L.
Phryganea-Larven.
**Gomphus*- »
**Tipula*- »

Auf der Wasserfläche leben die folgenden Hydrometriden:

**Hydrometra rufoscutellata* Latr.
**H. thoracica* Schumm.
**H. aspera* Fieb.
**H. lacustris* L.

Vertebrata. Die Froschlarven sind noch häufiger als in den vorigen Tümpelgruppen, und gar oft sieht man ausserdem noch Jungen und geschlechtsreife Exx. von *Triton punctatus*.

Die Torfgewässer.

Die grösste Mannigfaltigkeit der Arten unter Algen, Protozoen, Rotatorien und Entomostraceen (speciell Cladoceren) zeigen die mit *Sphagnum* und *Hypnum* bewachsenen Wasserbecken, besonders diejenigen, welche zugleich eine freie Wasserfläche aufweisen. Mit Hinsicht auf die Algenflora sprechen die Algologen, Hansgirg, Schröder und zuletzt Bohlin, nach seinen Erfahrungen auf den Stockholmer Skären, mit voller Berechtigung von einer besonderen Torfmoor- oder sphagnophilen Formation.

Charakteristisch für die Moor- und Torfgewässer ist, was die Vegetation betrifft, der grosse Formenreichthum einzelliger Algen, besonders der Protococcoideen, Desmidiaceen und Diatomaceen, welche, wie Schröder bemerkt, sich durch Zweitheilung vermehren und durch Bildung von Zygoten oder von Akineten gegen das Austrocknen oder Ausfrieren der Sümpfe geschützt sind. Auch die Thierwelt ist in den in Rede stehenden Gewässern formenreicher als in anderen Tümpeln und von charakteristischer Zusammensetzung, da sie eine Reihe speciell sphagnophiler Formen aufweist. Diese finden sich besonders unter den Rhizopoden, Heliozoen, Rotatorien und Cladoceren. Wie weiter dargelegt werden soll, ist es nicht weniger berechtigt von einer sphagnophilen Fauna zu reden, als von einer sphagnophilen Flora.

Mit sphagnophilen Formen bezeichne ich die Organismen, die auschliesslich oder vorzugsweise in moosigen Gewässern leben. Ein Theil von ihnen lebt am Boden oder überhaupt an festem Substrate; andere dagegen leben im freiem Wasser, das Sphagnoplankton bildend.

Icb gebe hier ein Übersicht der bemerkenswerthen Mastigophoren, Rhizopoden, Heliozoen, Ciliaten, Rotatorien und Cladoceren des Untersuchungsgebiets, die ich auf Grund bisheriger Erfahrung für sphagnophil halte.

Mastigophora. Sie finden sich in den Moosgewäszern in grösster Reichhaltigkeit vor. Ausschliesslich sphagnophil sind:

Rhipidodendron huxleyi Kent.
Spongomonas discus Stein.
Distigma tenax O. F. M.
Tropidoscyphus octocostatus Stein.
Anisonema acinus Duj.

Unter den planktonischen Formen sind als specielle Charakterformen des Sphagnoplanktons zu betrachten:

Gonyostomum semen Ehrbg.
Gymnodinium fuscum Ehrbg.
Glenodinium cinctum Ehrbg.,

während folgende, obwohl typische Mitglieder des Sphagnoplanktons, so doch auch in andersartigen Gewässern oft angetroffen werden:

Trachelomonas caudata Ehrbg.
Euglena oxyuris Schm.
» *ehrenbergi* Klebs.
Uroglena volvox Ehrbg.
Dinobryon sertularia Ehrbg.
Eudorina elegans Ehrbg.
Pandorina morum Ehrbg.
Synura uvella Ehrbg.
Volvox.
Peridinium tabulatum Ehrbg.

Rhizopoda. Echt sphagnophil sind:

Pelomyxa palustris Greeff.
Difflugia arcula Leidy.
D. bacillifera Pen.
Nebela collaris Leidy.
N. bohemica Tar.
N. carinata Arch.
N. lageniformis Pen.
N. flabellulum.
Hyalosphenia papilio Leidy.
» *elegans* Leidy.
Heleopera petricola Leidy.

Vorzugsweise sphagnophil sind auch:

Arcella discoides Ehrbg.
A. vulgaris Ehrbg. v. *angulosa*.
Difflugia pyriformis Perty var.
D. acuminata Ehrbg. var.
D. globulosa Duj. var.
Lecquereusia spiralis Ehrbg.

Heliozoa. *Clathrulina elegans* Cienk. ist echt sphagnophil, während

Acanthocystis turfacea Cart. bezüglich ihres Aufenthaltsortes weniger specialisirt ist und deshalb nur als phagnophil im allgemeinen bezeichnet werden mag.

Rotatoria. Echt sphagnophil sind:

Oecistes pilula Wills.
Diplax videns Lev.
Metopidia solida Gosse.

Die in grosser Menge in den Torfgewässern vorkommenden Philodiniden, Notomatoden, Cathypnaden und Coluriden sind meist ubiquitär oder im allgemeinen sphagnophil. Fast ausschliesslich im Sphagnoplankton wird *Anuræa serrulata* Ehrbg. angetroffen.

Cladocera. Sphagnophil sind:

Streblocerus serricaudatus Fisch.
Acantholeberis curvirostris O. F. M.
Pleuroxus nanus Baird.
P. excisus Fisch.

Die als Torfgewässer bezeichneten Wasseransamlungen kommen in den Skären hauptsächlich in drei physiognomisch verschiedenen Formen vor: 1. als kleinere Moostümpel, 2. Felsensphagnete und 3. Sümpfe.

7. Die Moostümpel.

Wenn die topographische Lage und die Plastik des Bodens es zulässt, werden die mit Regenwasser angefüllten Aushöhlungen in den Strandklippen mit Moos bewachsen. Die untersuch-

ten, gewöhnlich mit *Amblystegium fluitans* theilweise bewachsenen, hier als Moostümpel bezeichneten Wasserobjekte sind klein oder mittelgross und trocknen oft im Spätsommer aus, besonders wenn sie, wie es oft der Fall ist, von einer Torfdecke zum Theil überwachsen sind. Der Einfluss des im Wasser wachsenden Mooses zeigt sich in einer relativ reichen spagnophilen Algenflora und Fauna.

Von derartigen Wasseransammlungen waren sieben Gegenstand meiner Untersuchungen.

Vegetation.

Im Wasser oder in dessen unmittelbaren Nähe wachsend sind folgende Moose und Phanerogamen notirt worden:

Sphagnum acutifolium.
Polytrichum commune.
P. juniperinum.
Aulacomnium palustre.
Dicranum scoparium
Amblystegium cordifolium.
A. fluitans.
v. *exannulatum.*
Hylocomium squarrosum.
H. schreberi.

Allium schœnopras.
Juncus effusus.
J. alpinus.
J. gerardi.
Sparganium simplex.
Heleocharis palustris.
Eriophorum angustifolium.
Carex chordorrhiza.
Carex persoonii.
C. canescens.
C. irrigua.
C. vulgaris.
Alopecurus nigricans.
Agrostis alba.
Calamagrostis stricta.
Aira cæspitosa.
Molinia cærulea.
Poa pratensis.
P. trivialis.
Festuca rubra.
F. elatior.
Nardus stricta.
Triglochin maritimum.

Salix phylicifolia.
Rumex crispus.
Ranunculus acris.
Viola palustris.
Drosera rotundifolia.
Peucedanum palust.
Sedum telephium.
Hippuris vulgaris.
Lythrum salicaria.
Comarum palustre.
Potentilla anserina.
P. tormentilla.
Ulmaria pentapetala.
Trifolium repens.
Trientalis europæa.
Myosotis palustris.
Veronica chamedrys.
Rhinanthus minor.
Plantago major.
P. maritima.
Scutellaris galericul.
Galium palustre.
Valeriana officinalis.
Leontod. autumnal.

Empetrum nigrum.
Myrtillus nigra.
Calluna vulgaris.
Betula odorata.
Alnus glutinosa.

Von Algen (incl. Mastigophoren) sind beobachtet.

Schizophyceæ: *Calothrix parietina* Meg.
Nostoc. sp.
Rivularia sp.
Chroococcus turgidus Näg.

Palmellaceæ: *Pediastrum boryanum* Menegh.
Scenedesmus bijugatus Ktzg.
S. quadricauda Bréb.
S. obliquus Ktzg.
S. acutiformis Schröd.
Rhaphidium polymorphum Frcs.
Tetraspora sp.
Gloeocystis ampla Ktzg.
Apiocystis brauniana Näg.
Dictyosphærium pulchellum Wood.

Confervaceæ: *Conferva bombycina* Wille v. *minor* Wille.
Microspora stagnorum Ktzg.
Chætophora elegans Ag.
Microthamnion kützingianum Näg.

Zygnemaceæ: *Mougeotia parvula* Hass.
M. viridis Wittr.
M. nummuloides Hass.
Spirogyra sp.
Zygnema sp.

Oedogoniaceæ: *Oedogonium* sp.
Bulbochæte sp.

Desmidiaceæ: *Desmidium schwarzii* Ag.
Hyalotheca dissiliens Sm.
Sphærozosma secedens Bary.
Closterium dianæ Ehrhg.
C. costatum Corda.
C. jenneri Ralfs.
Penium nägeli Bréb.
P. margaritaceum Ehrbg.
Xanthidium antilopeum Bréb.
Cosmarium sp.
Euastrum ansatum Ehrbg.

Euastrum binale Ralfs.
Micrasterias papillifera Bréb.
Staurastrum dejectum Bréb.
» *oxyacanthum* Ar.
» *spongiosum* Bréb.

Mastigophora: *Colacium vesiculosum* Ehrbg.
Trachelomonas volvocina Ehrbg.
T. hispida Stein.
Peranema trichophorum Ehrbg.
Distigma tenax O. F. M.
Tropidoscyphus octocostatus Stein.
Entosiphon sulcatum Duj.
Spongomonas discus Stein.
» *intestinum* Cienk.
Rhipidodendron huxleyi Kent.
Chlorogonium euchlorum Ehrbg.
Cryptomonas ovata Ehrbg.
Synura uvella Ehrbg.
Peridinium tabulatum Cl. & L.
Glenodinium pulvisculus Stein.

Fauna.

Rhizopoda: *Amœba proteus* L.
Dactylosphærium radiosum Ehrbg.
Hyalodiscus rubicundus Hertw. u. Less.
Arcella vulgaris Ehrbg.
» » v. *angulosa*.
Centropyxis aculeata Ehrbg.
Difflugia constricta Ehrbg.
D. globulosa Duj.
D. pyriformis Perty.
D. bacillifera Pen.
Nebela flabellulum Leidy.
Euglypha ciliata Ehrbg.

Heliozoa: *Actinophrys sol* Ehrbg.
Clathrulina elegans Cienk.

Infusoria: *Paramæcium bursaria* Ehrbg.
Blepharisma lateritium Ehrbg.
Spirostomum teres Cl. & L.
Metopus sigmoides Cl. & L.
M. bacillatus Lev.
Stentor sp.
Epalxis mirabilis Roux.
Halteria grandinella O. F. M.
Uroleptus piscis O. F. M.
Stylonychia pustulata O. F. M.
Vorticella microstoma Ehrbg.

Rotatoria: *Rotifer vulgaris* Schrank.
Philodina roseola Ehrbg.
Adineta vaga Davis.
Callidina sp.
Taphrocampa annulosa Gosse.
Cœlopus porcellus Gosse.
Rattulus sejunctipes Gosse.
Diaschiza lacinulata O. F. M.
Diplax videns Lev.
Mastigocerca rattus Ehrbg.
M. carinata Ehrbg.
Dinocharis tetractis Ehrbg.
Cathypna luna Ehrbg.
Metopidia solida Gosse.
» *lepadella* Ehrbg.
» *acuminata* Ehrbg.
» *triptera* Ehrbg.
Monostyla lunaris Ehrbg.
» *cornuta* O. F. M.
Pterodina patina Ehrbg.

Die häufigsten Räderthierarten unter den mehr ins Auge fallenden Formen sind: *Monostyla lunaris*, *Dinocharis tetractis*, *Mastigocerca rattus*, *Metopidia solida* und *lepadella*.

Oligochæta: *Lumbriculus variegatus* O. F. M.

Nais sp.
Chætogaster sp.
Cladocera: *Daphnia pulex* de Geer.
» *longispina* O. F. M.
Scapholeberis mucronata O. F. M.
Alona quadrangularis O. F. M.
A. guttata G. O. S.
Pleuroxus excisus Fisch.
Chydorus sphæricus O. F. M.
Polyphemus pediculus O. F. M.
Copepoda: *Cyclops vernalis* Fisch.
C. bicuspidatus Claus.

Insecta. In der Insektenfauna treten überhaupt dieselben Arten auf, die schon in der letztbesprochenen Kategorie erwähnt wurden, doch ist der Unterschied zu vermerken, dass *Hydroporus griseostriatus* in den Moostümpeln fehlt, während dagegen Larven von *Limnophilus bimaculatus* und Libelluliden vorkommen. Vertebrata: *Rana*- und *Triton*-Larven sind auch in diesen Tümpeln alltägliche Erscheinungen im Sommer.

8. Felsensphagnete.

Es sind Felsenaushöhlnngen, die von einer zusammenhängenden *Sphagnum*decke so angefüllt sind, dass die freie Wasserfläche verschwunden oder wenigstens sehr begrenzt ist. Diese kleinen Torfmoore, in Gruben des festen Berggrundes gebildet, findet man meistens binnen oder bei der Waldgrenze der Insel; sie liegen oft hoch auf den Felsenkuppen. Die mikroskopische Fauna und Flora ist charakteristisch, indem dieselben Arten immer wiederkehren — die sphagnophile Fauna und Flora ist in typischer Zusammensetzung vorhanden. Die freischwimmenden Cladoceren werden vermisst.

Von diesen charakteristischen Standorten habe ich etwa zehn näher untersucht.

Vegetation.

Die Moosdecke besteht gewöhnlich aus *Sphagnum cuspidatum*. In manchen Tümpeln wächst auch *Amblystegium fluitans*. Überhaupt sind folgende Moosformen bemerkt worden:

Sphagnum cymbifolium.
S. acutifolium.
S. recurvum.
S. cuspidatum.
S. palustre.
Polytrichum juniperinum.
Aulacomnium palustre.
Dicranum scoparium
Amblystegium uncinatum.
A. fluitans.
» » v. *exannulatum.*
Hylocomnium schreberi.
H. splendens.

Auf der Moosdecke oder am Rande der Sphagnete wachsen von höheren Pflanzen:

Allium schœnoprasum.
Juncus filiformis.
Sparganium minimum.
Heleocharis palustris.
Eriophorum vaginatum.
E. angustifolium.
Carex persoonii.
C. canescens.
C. irrigua.
C. vulgaris.
C. cæspitosa.
C. echinata.
Agrostis alba.
A. canina.
Molinia cærulea.
Festuca rubra.

Drosera rotundifolia.
Cornus suecica.
Peucedanum palustre
Lythrum salicaria.
Comarum palustre.
Trientalis europæa.

Oxycoccus palustris.
Myrtillus nigra.
Vaccinium vitis idæa.
Betula odorata.
Alnus glutinosa.
Sorbus aucuparia.
Juniperus communis.
Pinus silvestris.
Picea excelsa.

Die mikroskopische Algenformation besteht aus folgenden Formen:

Schizophyceæ:	*Merismopedia glauca* Näg.
	Chroococcus turgidus Näg.
	Nostoc sp.
	Anabæna oscillarioides Bory.
Palmellaceæ:	*Gloeocystis ampla* Ktzg.
	Dictyosphærium pulchellum Wood.
	Eremosphæra viridis Bary.
Confervaceæ:	*Conferva bombycina* Wille v. *minor* Wille.
Oedogoniaceæ:	*Oedogonium* sp.
Zygnemaceæ:	*Mougeotia parvula* Hass.

M. viridis Wittr.
Desmidiaceæ: *Desmidium schwarzii* Ag.
Bambusina brebissonii Ktzg.
Hyalotheca dissiliens Sm.
Sphærozosma secedens Bary.
Closterium directum Ar.
C. subulatum Ktzg.
C. striolatum Ehrbg.
C. acutum Bréb.
Penium nægeli Bréb.
Xanthidium armatum Bréb.
Cosmarium sp.
Euastrum didelta Ralfs.
E. ansatum Ralfs.
E. elegans Bréb.
E. binale Ralfs.
Micrasterias denticulata Bréb.
Staurastrum dejectum Bréb.
S. polymorphum Bréb.
S. teliferum Ralfs.
S. margaritaceum Men.
Arthrodesmus incus Hass.
Diatomaceæ: *Tabellaria flocculosa* Ktzg.
Mastigophora: *Mallomonas plœslii* Perty.
Euglena viridis Ehrbg.
Colacium vesiculosum Ehrbg.
Trachelomonas volvocina Ehrbg.
Distigma tenax O. F. M.
Tropidoscyphus octocostatus Stein.
Spongomonas discus Stein.
Cryptomonas ovata Ehrbg.
Dinobryon sertularia Ehrbg.
Synura uvella Ehrbg.
Gonium pectorale Ehrbg.
Carteria cordiformis Cart.
Chlamydomonas sp.
Peridinium tabulatum Ehrbg.

Glenodinium pulvisculus Stein.
G. cinctum Ehrbg.
Gymnodinium fuscum Ehrbg.

Fauna.

Rhizopoda: *Arcella vulgaris* Ehrbg.
v. *angulosa*.
A. discoides Ehrbg.
Difflugia arcula Leidy.
D. globulosa Duj.
D. bacillifera Pen.
D. inflata Pen.
D. acuminata Ehrbg.
D. constricta Ehrbg.
Centropyxis aculeata Ehrbg.
Lequereusia spiralis Ehrbg.
Nebela collaris Leidy.
N. complanata.
N. lageniformis Pen.
N. bohemica Tar.
N. carinata Arch.
Hyalosphenia papilio Leidy.
H. elegans Leidy.
Euglypha ciliata Ehrbg.
Trinema enchelys Ehrbg.

Heliozoa: *Actinophrys sol* Ehrbg.
Actinosphærium eichhornii Ehrbg.
Clathrulina elegans Cienk.

Ciliata: *Urotricha farcta* Cl. & L.
Trachelius ovum Ehrbg.
Thylakidium truncatum (?) Schew.
Spirostomum ambiguum Ehrbg.
Metopus sigmoides Cl. & L.
Stentor polymorphus O. F. M.
Halteria grandinella O. F. M.
Uroleptus sp.
Ophrydium versatile O. F. M.

Turbellaria:	*Microstomum* sp.
Rotatoria:	*Floscularia cornuta* Dob.
	Rotifer tardus Ehrbg.
	R. citrinus Ehrbg.
	R. macrurus Ehrbg.
	Philodina citrina Ehrbg.
	P. tuberculata Gosse.
	Adineta vaga Dav.
	Notommata grönlandica (?) Bergend.
	Copeus pachyurus Gosse.
	Taphrocampa annulosa Gosse.
	Monommata longiseta Bartsch.
	Stephanops muticus Ehrbg.
	S. variegatus Lev.
	Cælopus porcellus Gosse.
	Diaschiza semiaperta Gosse.
	D. lacinulata O. F. M.
	Diplax videns Lev.
	Dinocharis tetractis Ehrbg.
	Cathypna luna Ehrbg.
	Metopidia solida Gosse.
	M. lepadella Ehrbg.
	M. acuminata Ehrbg.
	Colurus sp.
	Monostyla lunaris Ehrbg.
	M. cornuta O. F. M.
	Anuræa serrulata Ehrbg.
Tardigrada:	*Macrobiotus* sp.
Cladocera:	*Alona guttata* G. O. S.
	Pleuroxus excisus Fisch.
	Chydorus latus G. O. S.
	C. sphæricus O. F. M.
Copepoda:	*Cyclops viridis* Jur.
	C. vernalis Fisch.
Insecta:	*Hydroporus atriceps* Crotch.
	H. erythrocephalus L.

H. vittula Er.
H. obscurus Sturm.
H. palustris L.
H. pubescens Gyll.
Agabus congener Payk.
A. bipustulatus L.
Acilius canaliculatus Nic.
Macrodytes marginalis L.
Cymatopterus paykulli Er.
Rantus bistriatus Bergstr.
Ilybius subœneus Er.
Hydrobius sahlbergi.
Chironomus-Larven.
Culex- »
Ceratopogon- »
Hydrometra aspera Fieb.

Wenn eine freie Wasserfläche vorhanden ist, wie nach längerem Regen, oder wenn die Moosdecke eine Öffnung mit freiem Wasser besitzt, entwickelt sich an der Wasserfläche ein reichliches Sphagnoplankton, bestehend aus *Dinobryon sertularia*, *Peridinium tabulatum*, *Synura uvella* und den anderen im Verzeichnisse genannten freischwimmenden Mastigophoren sowie aus *Anurœa serrulata* unter den Rhäderthieren.

8. Sümpfe.

Die Sümpfe unterscheiden sich von den Moostümpeln und Felsensphagneten durch die beträchtlichere Tiefe und Ausdehnung des freien Wasserkörpers sowie dadurch, dass sie immer mit im Wasser wachsenden emersen Sumpfphanerogamen bewachsen sind. Der Boden ist überlagert mit dicker Schlammschicht, die Ufer und zum Theil der Boden sind in der Regel bewachsen mit *Amblystegium fluitans* und *Sphagnum*. Sümpfe findet man sowohl auf den Felsen als auch am Ufer in Vertiefungen des mit weicher Erde bedeckten Glacialschuttes gebildet. Das Wasser ist braungefärbt. Die mikroskopische Wasserflora und die Thierwelt ist in den Sümpfen bedeutend reicher als in

irgend einer von den vorigen Gewässerkategorien, weil hier zu der mit den Moostümpeln und Sphagneten gemeinsamen mikroskopischen sphagnophilen Flora und Fauna viele Desmidiaceen und Diatomaceen sowie Protozoen und Rotatorien hinzukommen, für welche die submersen Theile der Sumpfphanerogamen beliebte Ansiedlungsplätze sind. Ausserdem finden die freischwimmenden Cladoceren und Rotatorien in den Sümpfen eine genügende Wassermasse und auch festsitzende Thiere, wie Bryozoen und Hydren, sowie die an den grossen Sumpfpflanzen kriechenden Olichæten, finden sich in den meisten Sümpfen vor.

Da die Sümpfe meistens grössere Gewässer sind und durch Zwischenformen allmählich in Teiche und Seen übergehen. will ich die Pflanzen- und Thiergesellschaften der genauer untersuchten Sümpfe hier einzeln aufzählen.

1. *Sumpf n:o 34 auf Gåsgrundet* (Esbo).

Liegt am Südufer der Insel auf Klippengrund, an der Grenze des Waldes und hat eine Länge von 21 m bei einer Breite von 15 m; Tiefe 0,15 m. Der Boden ist steinig. Die Temperatur des Wassers war bei meiner Excursion d. 15. Juni 1899 an der Oberfläche + 24° C, am Boden + 16° C; die Temperatur der Luft betrug gleichzeitig + 19,5° C. Während trockener Perioden verdunstet das Wasser zum grossen Theil (wie z. B. am 1. August 1899).

Vegetation.

Amblystegium fluitans.
Sphagnum sp.
Aulacomnium palust.

Eriophorum angustifolium.
Carex persoonii.
C. canescens.
C. vulgaris.
C. ampullacea.
Agrostis canina.

Hippuris vulgaris.
Lythrum salicaria.
Comarum palustre.
Lysimachia vulgaris.
Sparganium simplex.

Vaccinium vitis idæa.
Salix aurita.
S. phylicifolia.
Betula odorata.
Alnus glutinosa.
Pinus silvestris.
Juniperus communis.

Schizophyceæ: *Nostoc* sp.
Oscillatoria sp.
Chroococcus turgidus Näg.

Palmellaceæ: *Scenedesmus bijugatus* Ktzg.
S. acutiformis Schröd.
Rhaphidium polymorphum Fres.
Dictyosphærium pulchellum Wood.
Confervaceæ: *Microthamnion kützingianum* Näg.
Zygnemaceæ: *Mougeotia parvula* Hass.
M. viridis Wittr.
M. nummuloides Hass.
Zygnema sp.
Desmidiaceæ: *Hyalotheca dissiliens* Sm.
Sphærozosma secedens Bary.
Closterium directum Ar.
C. intermedium Ralfs.
C. sp.
Cosmarium sp.
Xanthidium antilopeum Bréb.
Euastrum ansatum Ehrbg.
Micrasterias thomasiana Ar.
Staurastrum dejectum Bréb.
S. oxyacanthum Ar.
S. dickiei Ralfs.
Diatomaceæ: *Tabellaria flocculosa* Ktzg.
Mastigophora: *Euglena viridis* Ehrbg.
Trachelomonas volvocina Ehrbg.
Lepocinclis ovum Ehrbg.
Phacus longicauda Ehrbg.
Peranema trichophorum Ehrbg.
Rhipidodendron splendidum Stein.
Spongomonas discus Stein.
Dinobryon sertularia Ehrbg.
Synura uvella Ehrbg.
Uroglena volvox Ehrbg.
Cryptomonas ovata Ehrbg.
Peridinium tabulatum Ehrbg.
Glenodinium cinctum Ehrbg.

G. pulvisculus Stein.
Gymnodinium nasutum Stein.

Fauna.

Rhizopoda:	*Dactylosphærium radiosum* Ehrbg.
	Arcella vulgaris Ehrbg.
	v. *angulosa*.
	Difflugia pyriformis Perty.
	Centropyxis aculeata Ehrbg.
	Lequereusia spiralis Ehrbg.
	Euglypha ciliata Ehrbg.
	Trinema enchelys Ehrbg.
Heliozoa:	*Clathrulina elegans* Cienk.
	Acanthocystis turfacea Cart.
Ciliata:	*Urotricha farcta* Cl. & L.
	Trachelophyllum sp.
	Dileptus anser O. F. M.
	Frontonia atra Ehrbg.
	Halteria grandinella O. F. M.
	Uroleptus piscis O. F. M.
	Vorticella monilata Tat.
	Ophrydium versatile O. F. M.
Rotatoria:	*Rotifer macrurus* Ehrbg.
	R. tardus Ehrbg.
	Philodina tuberculata Gosse.
	Floscularia cornuta Dobie.
	Oecistes pilula Wills.
	Taphrocampa annulosa Gosse.
	Copeus pachyurus Gosse.
	Cœlopus porcellus Gosse.
	Stephanops variegatus Lev.
	Dinocharis tetractis Ehrbg.
	Monostyla lunaris Ehrbg.
	M. cornuta O. F. M.
	Metopidia solida Gosse.
	M. acuminata Ehrbg.
	Colurus sp.

	Diaschiza lacinulata O. F. M.
	D. valga Gosse.
	Mastigocerca bicornis Ehrbg.
Bryozoa:	*Plumatella repens* L.
Cladocera:	*Daphnia longispina* O. F. M.
	Scapholeberis mucronata O. F. M.
	Ceriodaphnia pulchella G. O. S.
	Simocephalus serrulatus Koch.
	Acantholeberis curvirostris O. F. M.
	Bosmina brevispina Lillj.
	Alona guttata G. O. S.
	Pleuroxus exisus Fisch.
	Chydorus sphæricus O. F. M.
	Polyphemus pediculus de Geer.
Copepoda:	*Cyclops.*
Insecta:	*Culex-* Larven.
	Corethra- »
	Tipula- »
	Limnophilus griseus-Larven.
	Lestes sp. »
	Gyrinus sp. »
	Notonecta glauca.
Vertebrata:	*Triton*-Larven.
	Rana- »

Ausserdem wurden unbestimmte Arten von *Rhabdocœla, Haspacticida, Ostracoda, Hydrachnida* und *Targigrada* gefunden.

2. ***Sumpf n:o 47 auf Sumparn*** (Esbo).

Der Sumpf ist etwa 50 m lang und bei hohem Wasserstande $1/2$ m tief. Er liegt an der W-Seite der Insel am flachen Ufer, von Rasen umgeben. Das Wasser ist sehr braun.

Vegetation.

Im Wasser am Ufer wachsen *Amblystegium fluitans* und *Sphagnum,* in der Mitte *Sparganium natans.* Am Ufer stehen Fichten und einige *Alnus glutinosa.* Von Gräsern und Kräutern

sind notirt nur *Heleocharis uniglumis*, *Eriophorum angustifolium*, *Ranunculus flammula*, *Drosera rotundifolia* und *Viola palustris*.

Schizophyceæ:	*Chroococcus turgidus* Näg.
	Nostoc sp.
	Merismopedia glauca Näg.
Palmellaceæ:	*Pediastrum boryanum* Menegh.
	Scenedesmus bijugatus Ktzg.
	S. quadricauda Bréb.
	Rhaphidium polymorphum Frcs.
	Dictyosphærium pulchellum Wood.
	Apiocystis brauniana Näg.
	Ophiocytium sp.
	Tetraspora sp.
Confervaceæ:	*Oedogonium* sp.
	Conferva tenerrima (?).
Zygnemaceæ:	*Spirogyra* sp. (steril).
	Zygnema sp. »
Desmidiaceæ:	*Desmidium schwarzii* Ralfs.
	Hyalotheca dissiliens Sm.
	Sphærozosma excavatum Ralfs.
	Closterium intermedium Ralfs.
	C. dianæ Ehrbg.
	Cosmarium botrytis Menegh.
	C. meneghinii Bréb.
	Penium margaritaceum Bréb.
	Tetmemorus granulatus Bréb.
	Xanthidium antilopeum Bréb.
	Arthrodesmus octocornis Ehrbg.
	Euastrum ansatum Ehrbg.
	E. binale Ralfs.
	E. oblongum Grev.
	Micrasterias denticulata Bréb.
	M. thomasina Ar.
	Staurastrum dejectum Bréb.
	S. polymorphum Bréb.
	S. furcatum Ehrbg.
	v. *spinosum* Ralfs.

Diatomaceæ:	*Tabellaria flocculosa* Ktzg.
Mastigophora:	*Trachelomonas volvocina* Ehrbg.
	T. hispida Stein.
	Rhipidodendron huxleyi Kent.
	Spongomonas discus Stein.
	S. intestinum Cienk.
	Dinobryon sertularia Ehrbg.
	Cryptomonas ovata Ehrbg.
	Peridinium tabulatum Ehrbg.
	Glenodinium cinctum Ehrbg.

Fauna.

Rhizopoda:	*Arcella vulgaris* Ehrbg.
	Difflugia pyriformis Perty.
	Centropyxis aculeata Ehrbg.
Ciliata:	*Trachelius ovum* Ehrbg.
	Paramæcium bursaria Ehrbg.
	Spirostomum ambiguum Ehrbg.
	Vorticella microstoma Ehrbg.
	V. monilata Tat., mit *Zoochlorella*.
	Epistylis umbellaria L.
Rotatoria:	*Rotifer macrurus* Ehrbg.
	R. tardus Ehrbg.
	Floscularia cornuta Dobie.
	Taphrocampa sp.
	Copeus pachyurus Gosse.
	Stephanops variegatus Lev.
	Dinocharis tetractis Ehrbg.
	Anapus testudo Lauterb.
	Monostyla lunaris Ehrbg.
	Metopidia acuminata Ehrbg.
	Diaschiza lacinulata O. F. M.
	Anuræa valga Ehrbg.
Oligochæta:	*Nais elinguis* O. F. M.
Cladocera:	*Daphnia longispina* O. F. M.
	Simocephalus serrulatus Koch.

	Alona pulchra Helich.
	A. affinis (?) Ldg.
	A. quadrangularis O. F. M.
	Pleuroxus excisus Fisch.
	Chydorus sphæricus O. F. M.
Copepoda:	*Cyclops strenuus* Fisch.
Insecta:	*Limnophilus rhombicus* L., Larven.
	Gomphus-Larven.
	Agrion- »
	Corethra- »
	Libellula- »
	Chironomus- »
	Culex- »
	Hydrometra rufoscutellata Latr.
	Coriza præusta Fieb.
Mollusca:	*Pisidium* sp.

3. *Ufer-Sumpf auf Kytö* (Esbo).

Der in Rede stehende Sumpf liegt auf der S-Seite der Insel in einer Vertiefung zwischen nackten Strandklippen und dem Walde. Die Länge ist 45 m, die Breite 20 m; die Tiefe ist etwa $^1/_2$ m. An einem Ende des Sumpfes war etwas fauler Seetang angehäuft.

Vegetation.

Im Wasser am Ufer wachsen folgende Moose: *Amblystegium fluitans* und v. *exannulatum*, *A. cordifolium* und *Sphagnum cymbifolium*. Von submersen Phanerogamen kommt *Myriophyllum* vor. Übrigens wurden vom Ufer folgende Pflanzen notiert:

Allium schœnoprasum.
Juncus filiformis.
Scirpus lacustris.
Heleocharis palustris.
Eriophorum vaginatum.
E. angustifolium.
Carex personii.
C. canescens.
C. irrigua.
C. echinatum.
C. ampullacea.
Calamagrostis stricta.
Viola palustris.
Peucedanum palustr.
Sparganium simpl.
Hippuris vulgaris.
Potentilla anserina.
Menyanthes trifoliata.
Galium palustre.
Rubus chamæmorus.
Vaccinium uliginosum.

Die Mikroflora hatte folgende Zusammensetzung:

Schizophyceæ:	*Nostoc* sp.
Palmellaceæ:	*Scenedesmus quadricauda* Bréb.
	Pediastrum boryanum Menegh.
	Raphidium sp.
Zygnemaceæ:	*Mougeotia* sp.
	Spirogyra sp.
Desmidiaceæ:	*Desmidium schwarzii* Ralfs.
	D. cylindricum Grev.
	Hyalotheca dissiliens Sm.
	Closterium directum Ar.
	C. intermedium Ralfs.
	Cosmarium botrytis Menegh.
	Penium nægeli Bréb.
	Tetmemorus granulatus Ralfs.
	Docidium ehrenbergii Ralfs.
	Xanthidium antilopeum Bréb.
	Arthrodesmus octocornis Ehrbg.
	Euastrum ansatum Ralfs.
	E. elegans Bréb.
	E. oblongum Grév.
	E. pectinatum Bréb.
	Micrasterias rotata Grev.
	M. thomasiana Ar.
	Staurastrum oxyacanthum Ar.
	S. teliferum Ralfs.
Diatomaceæ:	*Tabellaria flocculosa* Ktzg.
Mastigophora:	*Trachelomonas volvocina* Ehrbg.
	T. hispida Stein.
	Phacus alata Klebs.
	Rhipidodendron huxleyi Kent.
	Spongomonas discus Stein.
	S. intestinum Cienk.
	Dinobryon sertularia Ehrbg.
	Glenodinium sp.
	Gymnodinium vorticella Stein.

Fauna.

Rhizopoda: *Arcella vulgaris* Ehrbg.
Difflugia acuminata Ehrbg.
D. bacillifera Pen.
Centropyxis aculeata Ehrbg.
Lecquereusia spiralis Ehrbg.

Ciliata: *Frontonia atra* Ehrbg.
Spirostomum ambiguum Ehrbg.
Metopus sigmoides Cl. & L.
Vorticella microstoma Ehrbg.
V. monilata Tat.

Rotatoria: *Rotifer tardus* Ehrbg.
Philodina sp.
Oecistes pilula Wills.
Copeus pachyurus Gosse.
Cœlopus porcellus Gosse.
Stephanops variegatus Lev.
Anapus ovalis Bergend.
Diaschiza lacinulata O. F. M.
Dinocharis tetractis Ehrbg.
Monostyla lunaris Ehrbg.
Euchlanis triquetra Ehrbg.
Pterodina patina Ehrbg.
Cathypna affinis Lev.
Colurus sp.
Anuræa valga Ehrbg.
Notholca longispina Kellic., 1 Ex.

Oligochæta: *Nais* sp.
Chætogaster sp.

Cladocera: *Daphnia longispina* O. F. M.
Scapholeberis mucronata O. F. M.
Simocephalus serrulatus Koch.
Bosmina brevispina Lilljeb.
Streblocerus serricaudatus Fisch.
Alona guttata G. O. S.
A. pulchra Hellich.

	Pleuroxus excisus Fisch.
	P. nanus Baird.
	Chydorus sphæricus O. F. M.
	Polyphemus pediculus de Geer.
Copepoda:	*Cyclops* sp.
Insecta:	*Chironomus*-Larven.
	Agrion- »
	Notonecta glauca L.
Vertebrata:	*Triton punctatus.*

4. *Menyanthes-Sumpf auf Kytö.*

Der Sumpf ist klein, hoch auf dem Gebirge liegend, und dicht bewachsen mit *Menyanthes.*

Vegetation.

Im Wasser wächst *Amblystegium fluitans, Sphagnum cymbifolium,* am Ufer *S. recurvum, Aulacomnium palustre* und *Polytrichum juniperinum.* Von höheren Pflanzen wachsen im Wasser, ausser *Menyanthes trifoliata, Sparganium minimum* und *Heleocharis palustris.* Auf der Moosdecke wachsen: *Carex vulgaris, C. canescens, C. irrigua, Eriophorum angustifolium, E. vaginatum, Peucedanum palustre* und *Drosera rotundifolia*; am Rande *Vaccinium uliginosum, Calluna vulgaris, Empetrum nigrum, Juniperus communis* und *Pinus silvestris.*

Schizophyceæ:	*Dictyosphærium pulchellum* Wood.
Desmidiaceæ:	*Desmidium schwarzii* Ralfs.
	Bambusina brebissonii Ktzg.
	Closterium dianæ Ehrbg.
	C. directum Ar.
	C. intermedium Ralfs.
	Cosmarium botrytis Menegh.
	Penium digitus Bréb.
	Xanthidium antilopeum Bréb.
	X. armatum Bréb.
	Arthrodesmus octocornis Ehrbg.

A. incus Hass.
Euastrum ansatum Ralfs.
E. didelta Ralfs.
E. elegans Bréb.
E. affine Ralfs.
Micrasterias truncata Corda f.
M. rotata Grev.
M. thomasiana Ar.
Staurastrum dejectum Bréb
S. paradoxum Meyen.
S. gracile Ralfs.
S. teliferum Ralfs.

Diatomaceæ: *Tabellaria flocculosa* Ktzg.
T. fenestrata Ktzg.

Mastigophora: *Rhipidodendron huxleyi* Kent.
Dinobryon sertularia Ehrbg.
Synura uvella Ehrbg.
Peridinium tabulatum Ehrbg.
Gymnodinium fuscum Ehrbg.

Fauna.

Rhizopoda: *Arcella vulgaris* Ehrbg.
Difflugia globulosa Duj.
D. lobostoma Leidy.
Lecquereusia spiralis Ehrbg.
Nebela collaris Leidy.
Trinema enchelys Ehrbg.

Ciliata: *Urotricha farcta* Cl. & L.
Frontonia atra Ehrbg.
Paramæcium bursaria Ehrbg.
Stentor igneus Ehrbg.
Epistylis umbellaria L.

Rotatoria: *Oecistes velatus* Gosse.
Monommata longiseta Bartsch.
Stephanops lamellaris (?) Ehrbg.
Euchlanis triquetra Ehrbg.
Metopidia lepadella Ehrbg.

	Monostyla lunaris Ehrbg.
	Pterodina bidentata Ehrbg.
Bryozoa:	*Plumatella fruticosa* Allm.
Cladocera:	*Ceriodaphnia pulchella* G. O. S.
	Scapholeberis mucronata O. F. M.
	Bosmina brevispina Lillj.
	Acantholeberis curvirostris O. F. M.
	Streblocerus serricaudatus Fisch.
	Chydorus sphæricus O. F. M.
	Polyphemus pediculus de Geer.
Copepoda:	*Cyclops* sp.
Insecta:	*Phryganea*- Larven.
	Aeschna- »
	Agrion- »
	Chironomus- »
Vertebrata:	*Triton punctatus.*

5. ***Sumpf auf Alskär*** (Esbo).

Alskär, welche in dem Verzeichniss (S. 7) nicht erwähnt worden ist, ist eine kleine waldbewachsene Insel, welche etwa 13 km SW von Helsingfors liegt. Der untersuchte kaum 12 m lange Sumpf ist auf den Klippen der Südseite gelegen.

Vegetation.

Im Wasser wachsen *Sphagnum*, *Sparganium simplex* und *Eriophorum*, am Ufer *Comarum*, *Empetrum*, *Cladina rangiferina* sowie einzelne Tannen, Wachholder und *Alnus glutinosa*.

Palmellaceæ:	*Scenedesmus bijugatus* Kztg.
	Rhaphidium polymorphum Fres.
	Dictyosphærium pulchellum Wood.
	Eremosphæra viridis Bary.
Desmidiaceæ:	*Closterium intermedium* Ralfs.
	C. attennatum Ehrbg.
	C. dianæ Ehrbg.
	C. subulatum Ktzg.
	Penium margaritaceum Bréb.

	Arthrodesmus octocornis Ehrbg.
	Euastrum ansatum Ehrbg.
	E. binale Ralfs.
	E. elegans Bréb.
	Staurastrum cuspidatum Bréb
	S. polymorphum Bréb.
	S. teliferum Ralfs.
Diatomaceæ:	*Tabellaria flocculosa* Kztg.
Mastigophora:	*Euglena* sp.
	Colacium vesiculosum Ehrbg.
	Trachelomonas caudata Ehrbg.
	Phacus alata Klebs.
	Rhipidodendron huxleyi Kent.
	Spongomonas discus Stein.
	S. intestinum Cienk.
	Cryptomonas ovata Ehrbg.
	Tropidoscyphus octocostatus Stein.
	Peridinium tabulatum Ehrbg.
	Glenodinium cinctum Ehrbg.
	G. pulvisculus Stein.

Fauna.

Rhizopoda:	*Arcella vulgaris* Ehrbg.
	Difflugia bacillifera Pen.
	Centropyxis aculeata Ehrbg.
Ciliata:	*Urotricha farcta* Cl. & L.
Rotatoria:	*Rotifer macrurus* Ehrbg.
	R. tardus Ehrbg.
	Philodina sp.
	Taphrocampa annulosa Gosse.
	Copeus pachyurus Gosse.
	Diaschiza lacinulata O. F. M.
	Cœlopus porcellus Gosse.
	Monommata longiseta Bartsch.
	Mastigocerca bicornis Ehrbg.
	Dinocharis tetractis Ehrbg.

	Monostyla lunaris Ehrbg.
	M. cornuta O. F. M.
	Metopidia solida Gosse.
	M. acuminata Ehrbg.
	M. triptera Ehrbg.
Turbellaria:	*Microstomum* sp.
Oligochæta:	*Chætogaster* sp.
Cladocera:	*Scapholeberis mucronata* O. F. M.
	Daphnia longispina O. F. M.
	Ceriodaphnia pulchella G. O. S.
	Pleuroxus excisus Fisch.
Copepoda:	*Cyclops vernalis* Fisch.
Insecta:	*Limnophilus*-Larven.
	Ceratopogon- »
	Aeschna- »

6, 7. **Sümpfe auf Stenskär** (Esbo).

Auf der waldlosen, weit im Meere gelegenen Insel Stenskär habe ich zwei kleine Sümpfe untersucht. In beiden ist der Boden bedeckt mit *Amblystegium fluitans.* Von höheren Pflanzen wachsen in den Sümpfen *Comarum, Heleocharis* und *Carex*-Arten sowie *Salix.* Von grösseren Thieren wurden in den Sümpfen junge Tritonen beobachtet. Die mikroskopischen Pflanzen und Thiere sind im folgenden Verzeichniss zusammengestellt:

Vegetation.

Schizophyceæ:	*Chroococcus turgidus* Näg.
Palmellaceæ:	*Dictyosphærium pulchellum* Wood.
Desmidiaceæ:	*Hyalotheca dissiliens* Sm.
	Closterium costatum Corda.
	C. dianæ Ehrbg.
	Xanthidium antilopeum Bréb.
	Arthrodesmus incus Hass.
	Euastrum ansatum Ehrbg.
	E. elegans Bréb.
	Staurastrum punctulatun Bréb.
	S. oxyacanthum Ar.

Diatomaceæ: *Tabellaria flocculosa* Ktzg.
Mastigophora: *Peridinium tabulatum* Ehrbg.

Fauna.

Rotatoria. *Floscularia cornuta* Dobie.
Copeus pachyurus Gosse.
Diplax videns Lev.
Monostyla lunaris Ehrbg.
Cladocera: *Daphnia longispina* O. F. M.
Bosmina brevispina Lilljeb.
Alona guttata G. O. S.
Pleuroxus excisus Fisch.
Chydorus sphæricus O. F. M.
Polyphemus pediculus de Geer.
Copepoda: *Cyclops vernalis* Fisch.

Anhang.

Glenodinium armatum n. sp. (Fig. 1). Sehr klein, die Länge beträgt 19—25 μ, die Breite 16—20 μ. Der Umriss ist pentagonal, aber auch fast kugelrunde Individuen kommen vor. Die Querfurche ist ziemlich flach, hinter dem Äquator liegend, so dass die hintere Hälfte der Zelle kleiner ist als die vordere. Am Hinterrande der Schale tritt ein punktförmiges Stachelchen hervor. Bei der Längsfurche liegt ein rinnenförmiges Stigma. Die Chromatophoren sind grün und radiär gestellt. Bei grossen Exemplaren findet man im Vorderende oft einen rothgelben Körper (Öltropfen). Der Nucleus hat seinen Platz im hinteren Theil der Zelle. — Kommt in subsalsen und Regenwassertümpeln vor.

Hemidinium ochraceus n. sp. (Fig. 2). Die Zelle ist rundlich-oval, schwach dorsoventral abgeplattet. Die Länge beträgt 26—33 μ bei einer Breite von 23—26 μ. Nur eine Furche ist vorhanden, welche an der Ventralseite vom linken Seitenrande des Vorderendes beginnend bis zur Medianlinie als eine Querfurche und dann als eine Längsfurche nach hinten verläuft. Die

Schale ist dünn. Charakteristisch ist die Färbung indem das Vorderende rothbraun, der übrige Theil gelblichgrün gefärbt erscheint. Der runde Nucleus liegt im hinteren Theil der Zelle. Die Cysten sind kugelrund, gelbgrün mit rothbrauner Mitte und im Durchmesser 31 μ. — Zahlreich in gewissen kleinen Regenwasserlachen auf den Felsen.

Trichopelma sphagnetorum n. g. n. sp. (Fig. 3). Die Art gehört zu den gymnostomen Ciliaten. Der Körper ist starr, hyalin, dünn scheibenförmig, von ovalem Umriss. An dem Ventralrande des Körpers liegt der Mund, welcher in einen gegen die Mitte des Körpers gerichteten Stäbchenschlund führt. Vor dem

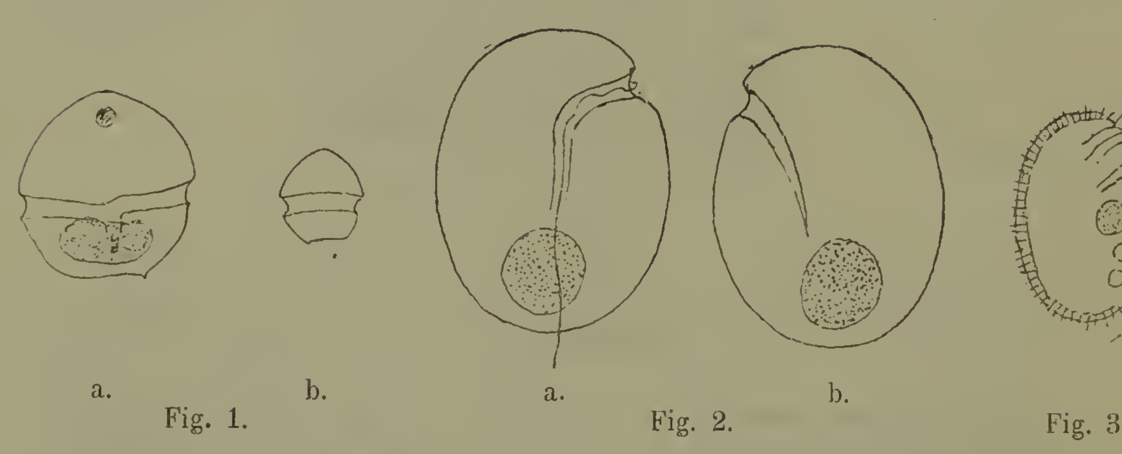


Fig. 1. *Glenodinium armatum*. a. Ventral ansicht. Vergr. 760 b. Dorsalansicht von einem kleineren Exemplar. Vergr. 525. — Fig 2. *Hemidinium ochraceus*. a. Ventralansicht. b. Dorsalansicht. — Fig. 3. *Trichopelma sphagnetorum* Ventralansicht. Vergr. 390.

Munde finden sich drei Cilienfurchen, welche über den Ventralrand verlaufen. Parallel dem Rückenrande verläuft eine Furche mit Cilien, sonst sind die beiden Körperseiten cilienlos. Hinter dem Schlunde liegt ein runder oder ovaler Macronucleus sowie, dem Ventralrande genähert, zwei contractile Vacuolen. Die Thiere enthalten gewöhnlich Zoochlorellen. Bei einem Exemplar beobachtete ich eine Reihe von Trichocystenähnlichen Stäbchen, welche senkrecht gegen den Rückenrand gestellt waren. Die Länge des Körpers = 56—58 μ, die Breite 34—45 μ. — Diese merkwürdige Form wurde zusammen mit *Carteria cordiformis* in *Sphagnum*tümpeln beobachtet.

Pedalion fennicum Lev. Die Art kommt in schwach brackischen Felsentümpeln verschiedener Inseln vor und persistirt da von Jahr zu Jahr. In dem auf Lill-Löfö gelegenen Tümpel N:o 17, wo ich die Art zuerst 1892 entdeckte, erscheint sie periodisch im Laufe des Sommers. So fand ich sie da zahlreich d. 18. Juni, wie auch d. 21. und 26. Juli, aber d. 19. August bekam ich keine Exx. D. 23. August erschien sie wieder zahlreich, aber d. 6. September war sie verschwunden. Im Sommer 1894 fand ich sie nicht mitte Juni, aber einen Monat später war sie reichlich vorhanden. Auch im Sommer 1899 trat sie im selben Wasser erst im Juli auf und war bei meiner Excursion d. 2. September noch vorhanden.

Anuræa valga Ehrbg. Diese Form muss ich für eine von *A. aculeata* Ehrbg. verschiedene Art halten, erstens weil die charakteristische Form des Panzers ganz konstant ist, zweitens weil ich bei *A. valga* die Eier stets mit stachliger Hülle gefunden habe, während ich solche Eier bei *A. aculeata* nie beobachtet habe.

In den Tümpeln auf Lill-Löfö persistirt *A. valga* in dem Regenwassertümpel N:o 25 seit 1892. Wahrscheinlich wird sie von diesem Tümpel in die naheliegenden verschleppt, wo ich sie dann und wann angetroffen habe, aber nie zwei Sommer nach einander. Als Transportmittel dürften für die Dauereier geeignet sein sowohl gewisse Wasserinsekten (*Hydroporus griseostriatus*) als die Frösche, welche auf der Insel sehr reichlich jedes Jahr vorhanden sind.

Von anderen nicht — ubiquitären Tümpelrotatorien scheinen besonders *A. serrulata, Notholca jugosa* und *Synchæta gyrina* sehr persistent zu sein.

Daphnia pulex de Geer. Diese Art, welche allgemein in den kleinen Tümpeln auf Lill-Löfö vorkommt, ist sehr dauerhaft. Während der Periode 1892—1900 ist sie in 14 Tümpeln auf dieser Insel stationär geblieben. In einem Tümpel (N:o 23) ist sie von *D. longispina* verdrängt worden und dabei ist zu bemerken, dass dieser Tümpel zwischen zwei anderen liegt, wo *D. longispina* seit 1892 persistirt. In einigen Gewässern ist

das Vorkommen schwankend, in dem gewisse Jahre die eine, gewisse wieder die andere Art vorhanden ist.

Daphnia longispina O. F. M. In zwei Felsentümpeln (N:o 22 und 25) auf Lill-Löfö, in denen ich diese Art 1892 notirte, ist sie bisher stationär geblieben, obgleich die anderen Tümpel der Insel die vorhergehende Art beherbergen. Schon hieraus geht die grosse Persistenz der Art hervor.

Daphnia schäfferi Baird. Diese grosse Art ist in dem Untersuchungsgebiete selten. Ich habe sie gefunden nur in vier auf ebenso vielen Inseln (Sumparn, Kytö, Stenskär, Knapperskär) gelegenen Tümpeln mit klarem Regenwasser. In N:o 44 auf Sumparn wurde sie Juli 1890 entdeckt und im selben Monat 1892 wieder in geringer Anzahl gefunden, aber später nicht mehr. In dem Kytötümpel ist sie von 1892 bis 1900 stationär geblieben. Auf Knapperskär wurde die Art 1899 entdeckt und 1900 wieder angetroffen. In dem Stenskär-Tümpel ist die Art nur im Sommer 1892 beobachtet.

Scapholeberis mucronata O. F. M. Die Art gehört zu den ubiquitären; während sie in ihrem Auftreten in manchen kleinen Gewässern ziemlich sporadisch erscheint, ist sie wieder in anderen (auf Lill-Löfö in n:ris 14, 21, 25 und 29), seit 1892 stabil geblieben. Da sie auch in ganz flachen Tümpeln von sehr ephemärem Character auftritt, um später zu verschwinden, scheint sie sehr verbreitungsfähig durch zufällige Verschleppung zu sein. Ungeachtet des im Allgemeinen sporadischen und ubiquitären Charakters der Art, sei doch hervorgehoben, dass die Art bisher nie angetroffen wurde in 10 von 22 auf Lill-Löfö 1892 einregistrirten Tümpeln, welche Daphnien beherbergen und welche anscheinend auch alle Existenzbedingungen für die vorliegende Form darbieten. Diese zehn Gewässer liegen alle auf der N und NO Seite der genannten Insel.

Einige Versuche, die ich gemacht habe, um *Scapholeberis mucronata* in Seewasseraquarien zu transplantiren, hatten einen negativen Erfolg. Doch lebt die Art auch im Seewasser am Ufer wo *Scirpus* wächst.

Polyphemus pediculus de Geer. Da die Art von beträchtlicher Grösse ist und gewöhnlich sehr individuenreich auftritt,

so lässt sich ihr Vorkommen leicht kontroliren. Sie ist sehr persistent. In sechs einregistrirten Tümpeln, wo ich sie 1892 fand, wurde sie in allen wieder 1899 beobachtet. In zwei Tümpeln, wo ich die Art 1892 und 1893 nicht sah, habe ich sie später (1899) vorgefunden.

Ähnliche Beobachtungen habe ich an gewissen anderen Cladoceren gemacht, wie *Bosmina brevispina* Lilljeb., *Ceriodaphnia pulchella* G. O. S., *Simocephalus serrulatus* Koch, *Pleuroxus excisus* G. O. S., *Acantholeberis curvirostris* O. F. M., *Streblocerus minutus* G. O. S. u. a., welche sehr persistent sind und in ihrer Verbreitung während der Periode 1892—1900 genau lokalisirt waren.

Am Schlusse dieser Abhandlung sei es mir gestatten allen den Herren meinen besten Dank zu sagen, welche bei meiner Arbeit in einer oder anderer Weise mitgewirkt haben. Unter diesen bin ich besonders Dank schuldig folgenden Herren: Stud. A. K. Cajander für Notizen über Moose und Phanerogamen, Dr. K. E. Hirn und Magister A. Luther für Bestimmung gewisser Algenformen, Magister B. Poppius und Professor J. Sahlberg für Bestimmung von Coleopteren, Stud. A. J. Silfvenius für Bestimmung der Phryganeidenlarven, Stud. T. H. Järvi für Analysen des Salzgehaltes und Dr. K. E. Stenroos für Bestimmung gewisser Cladoceren. Schliesslich will ich Herrn Professor J. A. Palmén, der so viele Sommer das temporäre zoologische Laboratorium auf Esbo-Löfö aufrecht erhalten und mich mit Rath und That stets unterstützt hat, auch hier miene tiefe Dankbarkeit aussprechen.

